B 04654 Nr. 46 12. November 2001 DM 8,50

MM

Das IndustrieMagazin

www.maschinenmarkt.de

Werkstoffe

Eingelagerte Metallpartikel beschleunigen Kunststoffalterung

Spanende Fertigung

Schwerzerspanung mit Hochleistungsfräsern

C-Technik

DNC verbessert Informationsfluss in Fertigungsleitsystemen

IT-Sicherheit

Eco-Geschäftsführer Harald A. Summa:
„Hacker haben Hochkonjunktur und werden zu Fernsehstars“

Mit MM Wissen

Werkzeugmaschinen mit viel Gefühl

Keine Frage, die Möglichkeiten zur Hauptzeitreduzierung beim Zerspanen sind nahezu ausgereizt. Leistungsfähige Werkzeugmaschinen und entsprechend belastbare Werkzeuge drückten die Eingriffszeiten auf ein Minimum, das mit herkömmlichen Mitteln kaum mehr zu unterschreiten ist. Zur Optimierung der Bearbeitung von Bremsgehäusen mit unterschiedlichem Aufmaß auf Bearbeitungszentren entwickelten die Schwäbische Werkzeugmaschinen GmbH und das israelische Unternehmen Omat deshalb ein Regelsystem zur Prozessführung. Mit diesem adaptiven Kontrollsystem, das mit der CNC des Bearbeitungszentrums gekoppelt wird, lässt sich der Zerspanprozess über den programmierten Vorschub als Regelgröße leistungsoptimiert führen. Aufgrund der an der Arbeitsspindel gemessen Lastwerte ermittelt das System nahezu permanent, welcher Vorschub bei den tatsächlichen Schnittbedingungen optimal wäre, und regelt ihn entsprechend noch unten, beispielsweise wenn das Aufmaß steigt oder Aufhärtungen auftreten, oder nach oben, wenn das Aufmaß sinkt oder bei einem Luftschnitt. Der Zerspanprozess läuft also immer leistungsoptimiert. Damit konnten beim Bearbeiten von Bremsgehäusen die Hauptzeit um durchschnittlich 10% gesenkt, die Werkzeugstandzeit verlängert und die Prozesssicherheit erhöht werden.

BERNHARD KUTTKAT

Was lange währt, ist nun endlich gut geworden, denn seit Jahrzehnten schon versuchen Wissenschaftler und Unternehmen, den Zerspanprozess zu regeln, allerdings ohne Erfolg. Knackpunkt dieser Entwicklungen waren stets die dazu erforderlichen mathematischen Algorithmen. Dieses Problem hat Omat gelöst und erfolgreich in ein marktfähiges Produkt umgesetzt. Die Resonanz unter potenziellen Anwendern ist groß. Ein führender Werkzeugmaschinenhersteller beispielsweise beabsichtigt, seinen Maschinen mit solchen adaptiven Kontrollsystemen bereits standardmäßig „mehr Gefühl fürs Zerspanen beizubringen".

Bernhard Kuttkat

INHALT

Harald A. Summa, Geschäftsführer des Internetverbandes eco-Forum: „Es war den Unternehmen und Anwendern zu wenig bekannt, was Hacker schon seit Jahren wissen."
Seite 22

Zeitgemäße Kommunikationsstandards ermöglichen einen verbesserten Informationsfluss in der Fertigung.
Seite 38

Metallische Verunreinigungen beschleunigen die Alterung von Kunststoffen wie Polypropylen.
Seite 58

AKTUELLES

LEITARTIKEL
Bernhard Kuttkat: Werkzeugmaschinen mit viel Gefühl 3

MÄRKTE
Lenze AG blickt auf Rekordjahr zurück mit einer Umsatzsteigerung um 26% 6

Bohrfutterspezialist WTE will durch Fusion mit AWT wachsen 7

Tübinger Venture-Capital-Gruppe SHS steigt beim Anlagenbauer CPC ein 10

IM BLICKPUNKT
FAG-Produktion Systems GmbH übernimmt Profi-Team SA 8

AUSSENHANDEL
IVom Vertrauen hängt die Wirtschaftsblüte ab 18

HINTERGRUNDBERICHT
IT-Sicherheit steht in vielen Unternehmen auf dem Investitionsplan. 22

INNOVATION
Technologien und Konzepte 26

MM Internet
www.maschinenmarkt.de

PRODUKTION

SPANENDE FERTIGUNG
Wichtig für eine effiziente Schwerzerspanung sind vor allem stabile Schneidkanten, zähe Plattenwerkstoffe sowie feste und sicher Klemmung der Wendeschneidplatten. 28

SOFTWARE
Zum Optimieren der Hochgeschwindkeitszerspanung ist Wissen über die Spanbildung unverzichtbar. Entsprechende Daten liefert die FEM-Simulation des Trennvorgangs. 32

C-TECHNIK
Durch zeitgemäße Kommunikationsstandards bei der Verbindung zwischen NC und Fertigungsleitsystemen kann der Informationsfluss in der Fertigung erheblich verbessert werden. 38

QUALITÄTSMANAGEMENT
Gezielte Kundenbefragungen können den Mitarbeitern wichtige Hinweise geben, damit sie ihr kundenorientiertes Verhalten verbessern können. 46

MESSEBERICHTE SYSTEMS
Die Anbieter betriebswirtschaftlicher Standardsoftware entwickeln zunehmend Planungswerkzeuge für die Information des Managements. 50

Die Zutrittskontrolle wird in der Industrie immer wichtiger. Auf der Systems sah man Kombigeräte mit biometrisch arbeitenden Leseeinrichtungen. 54

KONSTRUKTION

WERKSTOFFE
Alterungsprozesse bei Kunststoffen führen zur Einschränkung der mechanischen und thermischen Belastbarkeit. 58

MESSEBERICHT MATERIALICA
Mehr denn je zeigte die internationale Messe für Werkstoffanwendungen Ansätze für Leichtbaukonstruktionen. 62

IT-BUSINESS

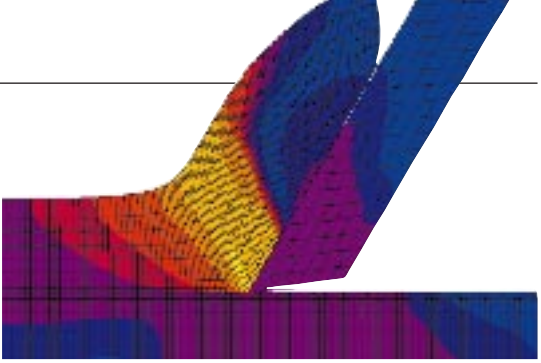
THEMEN UND TRENDS
Anwendungen und Lösungen für Information und Kommunikation 64

UNTERNEHMENSPORTALE
Internetportale verkürzen Geschäftsprozesse, minimieren Suchkosten und verringern Durchlaufzeiten. 68

KARRIERE
Auf der ersten virtuellen Karrieremesse besuchen Bewerber ihren künftigen Chef und unterhalten sich mit ihm. 74

SPRACHGENIE
Sich mit Menschen anderer Sprachen zu unterhalten, ohne die Sprache selbst zu beherrschen; das ist jetzt möglich. 72

Titelbild: Verunreinigter Kunststoff
Bild: Pongratz



Zur numerischen Analyse, Beschreibung und Optimierung des Spanbildungsvorganges bei hohen Schnittgeschwindigkeiten erweist sich die FEM-Simulation als ein geeignetes Verfahren.
Seite 32

AUTOMATION

STEUERUNGEN
Eine neue Programmierungssoftware erleichtert die Inbetriebnahme von Produktionsanlagen. 56

MANAGEMENT

STEUERN SPAREN
Weiterbildungsmaßnahmen werden vom Fiskus immer kritisch beäugt. 76

MM Wissen

Konfliktmanagement 81
Supply Chain Management 83
Prozessmanagement 85
Soft- und Hardware 86
Spotlight 87

MARKTSPIEGEL

PRODUKTE U. VERFAHREN 89

SERVICE

FIRMENSCHRIFTEN 45, 67
TERMINE 103
LESERFAX 104
BÜCHER 140
IMPRESSUM 141
VORSCHAU, MM-INTERNET 142

Bild: Siegen-Wittgenstein

Die Studenten des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften an der Uni Siegen organisierten zum vierten Mal einen Wirtschafts- und Ingenieurtag. 35 renommierte Maschinenbaufirmen, Automobilhersteller und Unternehmensberatungen hatten sich zu der Veranstaltung am 24. Oktober angemeldet, darunter auch große Konzerne wie die Opel AG, VW, Siemens und Bosch. Durch Workshops, Themenforen und eine Jobbörse bietet sich die Möglichkeit Kontakte zu knüpfen.

Teamtechnik feiert zusammen mit Lothar Späth

Die Teamtechnik Maschinen und Anlagen GmbH aus Freiberg feierte Ende September an zwei Tagen ihr 25-jähriges Jubiläum.
Der erste Tag gehörte den Mitarbeitern und ihren Angehörigen. Teamtechnik Geschäftsführer und Gründungsmitglied Max Roßkopf bedankte sich im Festzelt bei seinen Mitarbeitern und ihren Partnern. Am zweiten Tag lud Teamtechnik Geschäftsfreunde und Hochschulvertreter unter dem Motto „Technik und Genuss" ein.

„Flexibilität ist Zukunft" – Lothar Späth bei der Expertenrunde mit Stefan Roßkopf, Geschäftsführer der Teamtechnik GmbH (rechts im Bild).

Dr. Lothar Späth referierte über „Wandel im Mittelstand – Visionen für morgen" und bestärkte die Unternehmen, mit innovativen Lösungen den Wirtschaftsstandort Deutschland zu sichern. Einen weiterer Höhepunkt der Veranstaltung bildete die Übergabe eines Innovationspreises an die Fachhochschule für Technik in Esslingen. Teamtechnik (www. teamtechnik.com) unterstützt mit dieser Stiftung auch zukünftig herausragende studentische Leistungen im Bereich Produktionstechnologie.

Lenze AG blickt auf Rekordjahr zurück mit einer Umsatzsteigerung um 26%

Vorstandsvorsitzender Peter Lohse: „Der Kunde erwartet alle Leistungen aus einer Hand."

Äußerst erfolgreich verlief das Geschäftsjahr 2000/2001 für den Antriebstechnik- und Automationsspezialisten, die Lenze AG, Hameln: Der Umsatz stieg um 26% auf 818 Mo. DM, das Ergebnis verbesserte sich um 7,3 Mio. DM (19%) auf rund 46 Mio. DM. Beide Werte sind die besten in der bisherigen Unternehmensgeschichte. Gestiegen ist auch die Anzahl der Mitarbeiter von 2524 auf rund 2837 (April 2001) weltweit. 42 Unternehmen gehören mittlerweile zum Lenze-Konzern. Das Unternehmen ist seit dem 1. Mai 2001 eine AG.

Zwei wesentliche Gründe sieht Vorstandsvorsitzender Peter Lohse für diesen Erfolg. "Erstens setzen wir uns mit unserem Komplettangebot elektronischer und mechanischer Antriebskomponenten immer mehr durch - die Kunden erwarten zunehmend alle Leistungen aus einer Hand, die sie von uns auch bekommen. Zweitens vollziehe sich bei Lenze seit Jahren ein Internationalisierungsprozess, der sich deutlich auf den Umsatz auswirkt. Mit der erstmals voll konsolidierten AC Technology Corp., einem Hersteller von Frequenzumrichtern bei Boston/USA, sprang der USA-Anteil am Gruppenumsatz von 7,4% auf 12,3% in die Höhe. Aber auch das Wachstum aus eigener Kraft, also ohne Hinzurechnen neuer Unternehmen, kann sich mit 19% mehr als sehen lassen." Seit Jahren schreitet die Internationalisierung der Lenze AG stetig voran. So werden mittlerweile 58% Prozent des Umsatzes außerhalb Deutschlands getätigt. Rund 70 Mio. DM hat Lenze im Geschäftsjahr 2000/2001 in Akquisitionen, Beteiligungen und neue Fertigungsanlagen investiert. Anfang 2001 erwarb man 90% des italienischen Unternehmens Gerit, das die gesamte Palette antriebstechnischer Produkte vertreibt. Damit ist Lenze nun auf allen wichtigen europäischen Märkten mit eigenen Gesellschaften vertreten. Im Umsatz wird sich das Mailänder Traditionsunternehmen aber erst im laufenden Geschäftsjahr voll bemerkbar machen.

Bilder: Lenze

Frequenzumrichter 8200 montiert auf Getriebemotoren als dezentrale Komplettantriebe.

Bohrfutterspezialist WTE will durch Fusion mit AWT wachsen

„Zusammen, was zusammengehört!" Unter diesem Motto haben die Geschäftsführer Peter Tausend und Hans-Ulrich Voigtländer die WTE-Spanntechnik und die AWT-Präzisionstechnik miteinander verschmolzen und die neue Firma WTE Präzisionstechnik GmbH ins Leben gerufen. Im sächsischen Ehrenfriedersdorf wurde eine neue Produktionsstätte mit modernem Equipment und genügend Platz für weitere Expansion errichtet, in Kempten ein neues Vertriebs- und Servicecenter bezogen, um sich auch im Bereich des Vertriebes und der Anwendungstechnik erweitern zu können.

Genügend Platz für weitere Expansion bietet die neue Produktionsstätte im sächsischen Ehrenfriedersdorf.

Bild: WTE

Das aus der Fusion hervorgegangene Unternehmen beschäftigt knapp 50 Mitarbeiter. Alle weiteren strategischen Pläne der Geschäftsführung zielen ab auf Wachstum, Innovation, Kompetenz und Kundenservice. Priorität genießen dabei der Ausbau des weltweiten Vertriebsnetzes, die Einführung weiterer innovativer Produkte, die konsequente Verbesserung und Weiterentwicklung der bestehenden Produktpalette und die Erweiterung der bisherigen Servicedienstleistungen.

So wurden in vergangenen acht Monaten neben den Präzisionsbohrfuttern zwei weitere Produktgruppen eingeführt, und zwar Standardbohrfutter sowie Schrumpffutter nebst dem dafür notwendigem Heißluft- beziehungsweise Induktionsequipment. In den nächsten fünf bis sieben Jahren sollen zehn weitere Produkte ins Lieferprogramm aufgenommen werden.

NORTEC 2002

Veranstaltung übertrifft schon heute alle Prognosen

Vom 23. bis 26. Januar 2002 ist es wieder soweit: Die Nortec öffnet zum achten Mal ihre Pforten. Die Fachmesse für Metall- und Kunststoffbearbeitung wird erneut kräftig zulegen. Aktuell rechnet die Hamburg Messe mit rund 500 Ausstellern aus 15 Ländern. Die belegte Bruttofläche dürfte bei 25 000 m^2 liegen. Die Dauer der Messe wurde auf Wunsch der Aussteller auf vier Tage verkürzt. Dennoch rechnet man mit einem Besucherplus. Maximilian Klumpp, Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft Nortec: „Ursprünglich als – kleiner aber feiner – Marktplatz für Technik im Norden initiiert, hat sich die Nortec längst als wichtige Bereicherung für die gesamte deutsche Messelandschaft etabliert."

Maximilian Klumpp: „Die Nortec hat sich längst als wichtige Bereicherung für die gesamte deutsche Messelandschaft etabliert."

Bild: Ixion

KURZ NOTIERT

Maschinen- und Anlagenbau im Abschwung: Mitteilungen des VDMA zufolge, musste die Branche im September 2001 einen preisbereinigten Rückgang ihrer Auftragseingänge um 15% hinnehmen. Dabei schrumpften die Auslandsbestellungen um 12%, während die Inlandsorders sogar um 20% nachgaben. Auch der Dreimonatsvergleich, der weniger anfällig gegen saisonale Schwankungen ist, vermittelt ein eher düsteres Bild. So sind die Bestellungen von Maschinen und Anlagen „made in Germany" im dritten Quartal 2001 gegenüber dem Vorjahr um 14% gesunken (Inland: minus 13%; Ausland: minus 16%).

Stohrer Surface AG heißt ein Newcomer am Markt für Oberflächentechnik, der eigentlich ein alter Bekannter ist. An der neuen Firma mit Sitz in Rutesheim sind Schlüsselpersonen der früheren Firma Stohrer Oberflächentechnik GmbH & Co. KG beteiligt, auf deren fachspezifisches Wissen zurückgegriffen werden kann. Beteiligt am Rutersheimer Unternehmen ist ferner die Stuttgarter IPT International Plating Technologies GmbH mit der Folge, dass Stohrer jetzt auch Verfahrens- und Produktberatung anbieten kann. Stohrer hat seit 1949 mehr als 200 Anlagen an die Automobilindustrie, die Luftfahrttechnik, die Leiterplattenindustrie sowie an Lohngalvanisierer und Baubeschlaghersteller geliefert.

Die **AFT Automatisierungs- und Fördertechnik** GmbH & Co. KG konnte einen Großauftrag von Audi im Wert von rund 10,3 Mio. Euro hereinehmen. Für verschiedene neue Audi-Modelle wird AFT im Werk Ingolstadt die verbindende Fördertechnik im Rohbau installieren. Ab Januar 2003 soll dann Skidfördertechnik des Schopfheimer Herstellers Karosserie und Komponenten durch die Schweißanlagen transportieren.

Sicherheit hat Konjunktur: Erhebungen des Statistischen Bundeamtes zufolge gab es im Mai dieses Jahres 47 000 Erwerbstätige, die als Wach- und Sicherheitsbedienstete, Werk- und Personenschutzfachkräfte sowie Detektive einem Sicherheitsberuf nachgingen. Das waren 42% mehr als im April 1995. Nach wie vor ist das Sicherheitsgewerbe eine Spielwiese für „ganze Kerle", denn fast 88% der Beschäftigen waren männlichen Geschlechts. Je zur besaßen die Security-Spezialisten einen Hauptschul- oder höheren Schulabschluss; etwa 55% hatten eine Lehre absolviert. Allerdings: Zwei Drittel arbeiteten als einfache und mittlere Angestellte in ihren Betrieben.

IM BLICKPUNKT

FAG-PS übernimmt Profi-Team S.A.

Ursula Hofmann

Bild: FAG

Die FAG Production Systems GmbH (FAG-PS) ist ein Spezialist für die Konzeption, den Bau und die Lieferung kompletter Produktionssysteme.

Die FAG Production Systems GmbH (FAG-PS), eine vollständige Tochter der Schweinfurter FAG-Holding, erwarb für einen zweistelligen Millionenbetrag im unteren Bereich die spanische Profi-Team S.A. Profi-Team hat sich vor allem auf Montage- und Fördersysteme spezialisiert.

Mit der Neuerwerbung soll nach Worten des zuständigen Holding-Vorstands Dr. Martin Kunzmann der Produktbereich Montage- und Automatisierungstechnik gestärkt und zugleich das Leistungsspektrum von FAG-PS abgerundet werden.

Profi-Team mit Sitz in Madrid und Barcelona erzielte im vergangenen Jahr mit 60 Mitarbeitern einen Umsatz von rund 14 Mio. DM, erklärte Manfred Hock, Geschäftsführer der FAG-PS. Das spanische Unternehmen produziert Aluminiumprofile, flexible Montage-, Transport- und Fördersysteme für die Auto- und Elektroindustrie. Profi-Team-Gründer Kurt Rebmann bleibt auch nach der Übernahme Geschäftsführer des Unternehmens. Wegen der ebenfalls deutlichen Zuwächse im PS-Kerngeschäft wird FAG-PS im nächsten Geschäftsjahr voraussichtlich einen Jahresumsatz von 100 Mio. DM erreichen.

„Die beiden Unternehmen ergänzen sich bei Technologie und Know-how sowie bei den Produkten und Märkten in geradezu idealer Weise", so Manfred Hock. Der kaufmännische Leiter bei FAG-PS, Armin Werner, erhofft sich von der neu gewonnenen Tochter für FAG-PS wertvolle Unterstützung bei der Erschließung neuer Märkte: „Wir kommen zwar ursprünglich aus der Wälzlagerindustrie, sind aber Komplettanbieter für den gesamten Markt der Präzisionsindustrie. Bei unserer Strategie der Expansion in außereuropäischen Märkten wird Profi-Team eine wichtige Rolle spielen, gerade bei der Erschließung der lateinamerikanischen Märkte."

Nach Kurt Rebmann, Gründer, Geschäftsführer und bisheriger Mehrheitsgesellschafter der Profi-Team S.A., verbessern sich auch die Marktchancen für Profi-Team. So könne ein 20-Millionen Auftrag von VW, der mangels eigener Größe und Kapazitäten nicht in vollem Umfang abgewickelt werden konnte, künftig gemeinsam mit der FAG-PS angegangen werden. Schon heute erfüllen die Schleif- und Honmaschinen sowie die Montagesysteme von FAG-PS hohe Anforderungen im Bereich der Präzisionsindustrie. Zusammen mit Profi-Team könne die FAG-PS jetzt komplett integrierte Lösungen für Fertigungssysteme anbieten, von der Planung und Konzeption der Anlagen über die Entwicklung und Lieferung der Maschinen und Systeme bis hin zur optimierten Verkettung der einzelnen Arbeits- und Montagestationen. Messtechnik, Werkzeuge und Systemservices rundeten die Leistungspalette ab.

Manfred Hock und Armin Werner stellten die flexiblen Montagesysteme von Profi-Team und ihre Einbindung in das Konzept von FAG-PS vor. Ausgangspunkt ist ein System hochentwickelter Aluminiumprofile und ergänzender Komponenten, die sich in vielfältiger Weise kombinieren lassen. Aus diesen Elementen werden die Montage- und Fördersysteme aufgebaut.

Kurt Rebmann betonte, bei der freundlichen Übernahme durch FAG Production Systems war es ausschlaggebend „einen Partner zu finden, der von der Philosophie zu uns passt". Und in Schweinfurt wurde das spanische Unternehmen fündig.

Bild: Hofmann

Von links: FAG-PS Geschäftsführer Manfred Hock, FAG-Holding-Vorstand Dr. Martin Kunzmann, der Profi-Team-Gründer, Geschäftsführer und bisherige Mehrheitsgesellschafter Kurt Rebmann und der kaufmännische Leiter der FAG-PS, Armin Werner.

Psipenta realisiert Großaufträge

Das PSI-Tochterunternehmen Psipenta hat von der W. Schwarzmüller Ges. m. b. H., Hanzing/Österreich, und der Werner Rietschle GmbH + Co. KG, Schopfheim, jeweils einen Großauftrag über die Lieferung der betriebswirtschaftlichen Lösung Psipenta erhalten. In beiden Fällen war neben der guten funktionalen Eignung auch die hohe Zukunftssicherheit des Produktes Psipenta ausschlaggebend. Das Gesamtvolumen beider Aufträge liegt bei 2,5 Mio. Euro. Schwarzmüller baut Anhänger und Aufbauten für Nutzfahrzeuge. Die Werner Rietschle GmbH + Co. KG ist ein führender Anbieter in der Druck- und Vakuumtechnik.

Branchenportal erweitert Service

Vor einem Jahr ist das Branchenportal www.flurfoerderzeuge.de angetreten, um allen Interessenten rund um das Thema Flurförderzeuge das einfache Suchen und schnelle Finden von benötigten Informationen als Serviceleistung zu bieten. Das Interesse an flurfoerderzeuge.de ist seit dem ersten Tag sehr groß. Das Branchenportal hat jetzt das Serviceangebot erweitert. Viele Themen sind mit wenigen Clicks abrufbereit. Alle Texte sind so angelegt, dass sie problemlos heruntergeladen werden können und somit schwarz auf weiß verfügbar sind. Das Angebot wird auch in Zukunft ständig weiterentwickelt, so dass sich ein Besuch lohnt.

Tübinger Venture-Capital-Gruppe SHS steigt beim Anlagenbauer CPC ein

Die SHS-Führungscrew, bestehend aus Hubertus Leonhardt, Reinhilde Spatschek und Dr. Bernhard Schirmers (vlnr), begleitet Unternehmen auf ihrem in Zukunftsmärkte.

Die SHS Mittelstand KG hat 50,1% der Unternehmensanteile an der CPC – Cellular Process Chemistry Systems GmbH in Mainz erworben. Dadurch will die Tübinger SHS-Gruppe die rasche Marktdurchdringung der ersten serienreifen „Chemiefabrik im Miniaturformat" sicherstellen. Die Beteiligung kam zustande, nachdem die 1999 gegründete Vorgängerfirma der CPC-Systems, die in Frankfurt/Main domizilierte CPC Cellular Process Chemistry im vergangenen Jahr aufgrund von Meinungsverschiedenheiten im Gesellschafterkreis das vorläufige Insolvenzverfahren einleiten musste. Die SHS-Gruppe finanziert den Kauf der Aktiva aus der Insolvenzmasse sowie den Geschäftsaufbau der CPC Systems. Die „Chemiefabrik im Miniaturformat" ermöglicht eine bessere Steuerung der chemischen Reaktion, die zu einer erheblichen Senkung bei den Herstellungskosten chemischer Produkte führt. Außerdem können Reaktionen mit hoher Energiezufuhr und -abgabe besser und sicherer kontrolliert werden. Die Minifabrik stellt ein geschlossenes System dar, das von jedem Chemiker relativ einfach bedient werden kann und deshalb in der Chemie- und Pharmaindustrie auf eine hohe Akzeptanz stößt.

Die Tübinger SHS-Gruppe mit dem Fonds SHS Mittelstand KG erwirbt Beteiligungen an Industrieunternehmen, die in der Krise stecken oder aufgrund einer Finanzierungslücke an Wachstumsgrenzen stoßen. Zudem unterstützt die 1993 gegründete SHS Gesellschaft für Beteiligungsmanagement junge Unternehmen in Managementfragen. Derzeit betreut SHS ein Beteiligungsportfolio von 20 Unternehmen mit einem Volumen von rund 100 Mio. DM.

Qualifikationsprogramm für Akademikerinnen

Mangelnde Praxis ist ein Vorwurf, den sich deutsche Universitäten oft gefallen lassen müssen. Eine interessante Alternative bietet das Hochschulkarrierezentrum für Frauen an der TU Berlin, die Femtec GmbH. Sie kooperiert zur Zeit mit fünf deutschen Großunternehmen: der DaimlerChrysler AG, der Porsche AG, der Siemens AG, The Boston Consulting Group und der Wintershall AG.
„Unser Ziel ist es, die Karrierebereitschaft und die Aufstiegschancen junger Akademikerinnen zu fördern und aktuelle Praxisanforderungen in die universitäre Ausbildung zu integrieren", so Helga Lukoschat, Geschäftsführerin der Femtec GmbH. „Wir bilden Netzwerke zwischen Nachwuchskräften und erfahrenen Führungsfrauen", erklärt Barbara Schaeffer-Hegel, Aufsichtsratsvorsitzende der Femtec GmbH und Professorin an der TU.
Das „Careerbuilding-Programm" startet zum Wintersemester 2001/2002. Bewerbungsschluss (auch online möglich unter www.femtec-berlin.de*) ist der 11. November 2001. Je 20 Studentinnen werden alternierend im Sommer- oder Wintersemester in das Programm aufgenommen.*

LK Metallwaren GmbH

Mutig diversifizieren

25 Jahre ist es jetzt her, dass die LK Metallwaren GmbH aus dem Blechverarbeitungsunternehmen Leonard Kolb gegründet wurde. Und von Anfang an war die Diversifikation in unterschiedlichste Bereiche ein Teil der Firmenzielsetzung.

„Gesundes Wachstum und überlegte Diversifikation, gepaart mit zukunftssicheren Investitionen, zeugen von mittelständischem Denken, wie es die heutige Zeit benötigt und zum Erfolg führt", beschreibt Geschäftsführer Dipl.-Kaufmann Dieter Nunner die Firmenphilosophie (www.LK-Metall.de). Gesagt, getan. Neben der Produktlinie Rheinland-Hallenheizung, die während der Gründungszeit im Mittelpunkt stand, wurden kurze Zeit später die Bereiche Schallschutztechnik und Abwassertechnik eingerichtet. Heute werden Mikrofilteranlagen, chemisch-physikalische Anlagen und Rückgewinnungsanlagen angeboten, ebenso wie mobile Entsorgungscenter oder Ölwehren.

Investiert wird auch im Bereich Blech- und Stanzteile. Das betrifft vor allem den Maschinenpark, aber auch Patente und Neuentwicklungen. Die wirtschaftliche Hallenheizung Rheinland bleibt nach wie vor ein wichtiges Konzept. Rund 20000 Heizanlagen kommen erfolgreich zum Einsatz.

Dipl.-Kaufmann Dieter Nunner, Geschäftsführer der LK Metallwaren GmbH, Schwabach: „Überlegte Diversifikation und zukunftssichere Investitionen sind erfolgsentscheidend."

Bild: LK

PERSONEN

Gotthard Graß wurde mit Wirkung zum 1. April 2002 vom Vorstand des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI) e.V. zum Hauptgeschäftsführer des Verbandes berufen. Graß wird die Nachfolge von Dr. Franz-Josef Wissing antreten, der in den Ruhestand wechseln wird.

Achim Südmeier wird ab dem 1. November 2001 neuer Geschäftsführer der RWE Piller GmbH, ein Unternehmen der RWE Solutions AG, mit Sitz in Osterode am Harz. Damit übernimmt er die Leitung von Dr. Harald Gosebruch. Zuvor war Achim Südmeier seit 1998 Geschäftsführer der Schorch Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH, Mönchengladbach.

Dr.-Ing. **Harald Grübel** wird zum 1. Januar 2002 Geschäftsführer bei Leuze Electronic GmbH + Co., Owen/Teck, und bei Leuze Lumiflex GmbH + Co., Fürstenfeldbruck. Außerdem übernimmt er mehrere Aufsichtsratsmandate bei Tochter- und Beteiligungsgesellschaften der Leuze Electronic-Gruppe. Er folgt Hans- Jochen Beilke, der Geschäftsführer bei Hüttinger in Freiburg wird.

Hans-Jochen Beilke wird zum 1. Januar 2002 Sprecher des Geschäftsbereichs Elektronik/Medizintechnik der Trumpf-Gruppe und zugleich Geschäftsführer bei Hüttinger in Freiburg. Hans-Jochen Beilke folgt in dieser Aufgabe Harald Völker, der zum 1. Juli 2001 als kaufmännischer Geschäftsführer in die Holdinggesellschaft der Trumpf-Gruppe wechselte.

Geraud Darnis wurde von der United Technologies Corporation mit sofortiger Wirkung zum Präsidenten der Carrier Corporation ernannt. Darnis war zuletzt Präsident von UTCs Power Group, in der Entwicklung und Produktion von Mikroturbinen, Brennstoffzellen und aus der Luftfahrt abgeleiteten Gasturbinen zusammengefasst sind. Darnis löst Jon Ayers ab, der das Unternehmen verlässt.

Wolfgang Bosch, Vorstandsmitglied der IDS Scheer AG, ist von der Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V. (VDMA) in den Hauptvorstand gewählt worden. Wolfgang Bosch ist neben Erwin Staudt, Vorsitzender der Geschäftsführung der IBM Deutschland GmbH, der einzige Vertreter aus der IT-Branche im Hauptvorstand.

Peter Salzer steht seit dem 1. Oktober an der Spitze von GE (General Electric) Lease & Finance Services in Köln, dem deutschen Geschäftsbereich des europaweit tätigen Objektfinanzdienstleisters GE European Equipment Finance. Nach seinem MBA-Abschluss in International Management and Marketing an der International Business School in Lippstadt übernahm Peter Salzer 1992 zunächst leitende Positionen im Bereich Marketing und Vertrieb bei Electrolux und war danach bis zu seinem Eintritt bei GE als Marketingleiter bei Klaus Steilmann tätig.

Verantwortlich für Leitartikel: Bernhard Kuttkat; Märkte: Ursula Hofmann, Jürgen Schreier; Außenhandel: Jürgen Schreier; Hintergrundbericht: Ulrike Gloger; Innovation: Winfried Schröder; Spanende Fertigung, Software: Bernhard Kuttkat; C-Technik: Reinhold Schäfer; Qualitätsmanagement: Udo Schnell; Messeberichte Systems: Ulrike Gloger, Reinhold Schäfer; Automatisierung: Rüdiger Kroh; Werkstoffe, Messebericht Materialica: Josef Kraus; IT-Business: Ulrike Gloger, Dietmar Kuhn; Management: Ursula Hofmann; MM Wissen: Dietmar Kuhn; Marktspiegel: Bernhard Kuttkat, Udo Schnell, Reinhold Schäfer, Ulrike Gloger, Rüdiger Kroh, Josef Kraus; Termine: Claus-Martin Stotz; Bücher: Josef Kraus; Schlussredaktion: Udo Schnell; alle Max-Planck-Straße 7/9, 97082 Würzburg.

IMPULSE-RANKING

Werkzeughersteller Völkel unter den ersten Drei

Völkel, Hersteller von Gewindewerkzeugen, zählt, wenn es um das Erschließen neuer Märkte geht, zu den innovativsten mittelständischen Unternehmen in Deutschland. Zu diesem Resultat kommt das Ranking der renommierten Wirtschaftszeitschrift „Impulse" in ihrer Oktober-Ausgabe. Das für ein Unternehmen dieser Größenordnung - Völkel beschäftigt am Stammsitz nur 19 Mitarbeiter - außergewöhnlich offensive Agieren auf nationalen und internationalen Märkten bildet einen Kontrast zu den, so Impulse, „betulichen" Branchengepflogenheiten.

Besonders gewürdigter wurde die Tatsache, dass Völkel seine internationalen auch für die eigene Produktion nutzt. Bestimmte Teile des Sortiments produzieren internationale Partner auf Völkel-eigenen Maschinen, während Qualitätssicherung und Versand ausschließlich am deutschen Stammsitz angesiedelt sind. So gelänge es, Qualität, Kosten und Lieferbereitschaft - die bestimmenden Erfolgsfaktoren im hart umkämpften Werkzeugmarkt - zu einem Gesamtoptimum zu bringen. Im deutschlandweiten Vergleich erreichte Völkel den dritten Platz.

Bild: Völkel

Firmenchef Peter Völkel (links) hat das mittel ständische Unternehmen zu einem Global Player gemacht, Zur Seite steht um Sohn Daniel Völkel (rechts).

Dolch Computer Systems, ein führender Anbieter von Industriecomputern für den Einsatz in rauer Umgebung, gibt die Übernahme von Touch Controls bekannt. Wie die Dolch Computer Systems GmbH, Ottobrunn, weiter mitteilt, baut Touch Controls robuste Touchscreen-Systeme für fern- und computergesteuerte Anwendungen, Industriecomputer und öffentlich zugängliche Infoterminals. Der Erwerb stelle für die Marke Dolch eine natürliche Ergänzung dar, betont Dolch-Präsident Jim Ciardella, denn die Nachfrage nach Bildschirmen für raue Umgebungsbedingungen steige beständig.

Die **Filtech Europa 2001,** die vom 16. bis 18. Oktober in Düsseldorf stattfand, wurde von den rund 50 ausstellenden Unternehmen durchweg positiv beurteilt. Eine klare Mehheit der Aussteller – nämlich 80% – hat nach eigenen Angaben die Hauptziele ihrer Messeteilnahme erreicht. Gelobt wurde die hohe Qualität der 1700 Fachbesucher aus 30 Ländern. Die Folge: 85% der Hersteller von Filter- und Trennsystemen, die 2001 dabei waren, wollen auch auf der nächsten Filtech (21. bis 23. Oktober 2003) wieder Flagge zeigen. Den zeitgleich stattfindenden Fachkongress nutzten rund 300 Teilnehmer für dn Austausch von technischem Know-how und zur Kommunikation zwischen Wissenschaft und Praxis.

Deutschland behauptete auch im Jahr 2000 seine Position als weltweit zweitgrößter Exporteur. Nach Angaben des Statistischen Bundesamtes wurden von Deutschland Waren im Wert von 551,6 Mrd. Dollar ausgeführt. Allerdings ging der Welhandelsanteil der deutschen Exporteure von 9,6% auf 8,7% zurück. Als wesentliche Ursache wird der schwache Eurokurs (in Relation zum Dollar) genannt. Den ersten Platz unter den Exportnationen der Welt belegten mit 782,2 Mrd. Dollar die USA (Welthandesanteil 12,3%); den dritten Platz nahm Japan ein (479,3 Mrd. Dollar, 7,5%). China konnte seine Position im Jahr 2000 um zwei Plätze verbessern und liegt nun auf Rang 7.

1Schmidt Handling feiert Jubiläum und Umbau

Bild: Schmidt >Handling<

Das 25-jährige Bestehen sowie der An- und Umbau des Firmengebäudes in Freiberg gaben der Schmidt Handling GmbH Anlass, ein ausgiebiges Fest zu feiern. Statt des sonst üblichen Mottos „Lasten leichtern" hatte sich die Gesellschaft für Handhabungstechnik nun einen Tag lang „Feiern leichtern" auf ihre Fahnen geschrieben. Das beinhaltete Führungen und Präsentationen in neuen Büroräumen, Live-Musik und Kulinarisches waren hingegen im Festzelt geboten. Zusätzliche Highlights waren ein „Astronautentraining", Kino-Videos und eine Verlosung. Über 250 Besucher kamen insgesamt zu Besuch, um mit dem Unternehmen zu feiern, das sich seit 1976 mit manueller Handhabungstechnik beschäftigt und dabei mehr als 7000 Lösungen realisiert hat. Zur Produktpalette zählen heute eigene Hubkomponenten, ein modulares Aluminium-Schienensystem, ein Flachriemenbalancer, eine Software zur Projektierung und diverse Patente für Hubsysteme, Steuerungselektronik und KLT-Greifer.
Anlässlich der 25 Jahre aber hat man bei Schmidt Handling nicht nur die bisherigen Leistungen zelebriert, sondern auch gemeinsam produktive Pläne für die Zukunft geschmiedet.

Die **Burgmann Dichtungswerke** GmbH & Co. KG, Wolfratshausen, übernahm Anfang Dezember das Vertriebsnetz und die dazugehörige Geschäftstätigkeit von Beldam Crossley, einem führenden Anbieter von Dichtungstechnik in Großbritannien. Die Vertriebstätigkeit wird in die britische Tochtergesellschaft des Wolfratshauseners Dichtungsherstellers, Burgmann UK, einfließen, die zugleich in Beldam Burgman umfirmiert. Die jetzt 130 Mitarbeiter sollen 2002 einen Jahresumsatz von rund 14 Mio. DM erwirtschaften. Ferner ist geplant, den Firmensitz von Beldam Burgmann von Warwick in die Nähe von Manchester zu verlegen.

Die **Method Park Software** AG, Erlangen, ist eine umfangreiche Zusammenarbeit mit dem Automobilzulieferer ZF-Lenksysteme GmbH (ZFLS) eingegangen. Ziel der Kooperation ist, den ZFLS-Methodenbaukasten in der Automobilbranche zu vermarkten. Für Method Park bewirkt die Zusammenarbeit eine feste Verwurzelung auch im Bereich der Automobilindustrie.

Beko zeigt seit kurzem auch im Land der aufgehenden Sonne Flagge: Der Neusser Spezialist für Druckluft- und Kondensattechnik hat mit der Gründung der Beko Technologies K.K. in Kawasaki seine nunmehr neunte Auslandsniederlassung eröffnet. Mehr als ein Jahr lang war der Einstieg in Nippon vorbereitet worden. Denn nach wie vor erfordert eine Firmengründung in diesen Land viel Zeit und Fußarbeit. Dennoch sei der japanische Markt zu wichtig, als dass man ihn mit einigen Dienstreisen im Jahr abdecken könnte, kommentiert Frank Rolf Müller, Geschäftsführer der neuen Beko-Tochter, diesen Schritt. Gemeinsam mit Niederlassungsleiter Müller kümmert sich Hiroshi Uchimura als Sales Manager um die Erschließung des riesigen Marktpotenzials.

STENO

Frankieren am PC

Der umständliche Briefmarkenkauf bei der Post oder das aufwendige Frankieren in unternehmenseigenen Postabteilungen hat bald ein Ende. Mit der neuen Frankiersoftware Stampit der Deutschen Post AG können Briefe in Zukunft bequem am PC frankiert werden. Stampit lässt sich unter den Betriebssystemen Windows 95, 98, 2000 sowie Windows NT 4.0 installieren. Auf Wunsch kann die Software auch mit Microsoft Word, Microsoft Office und mit dem Internet Explorer zusammenarbeiten. Erste Voraussetzung für das erfolgreiche Frankieren sind die Anmeldung (der Anwender erhält hierzu ein Kennwort und eine Seriennummer) und die Aktivierung der sogenannten Portokasse. Dazu lädt man den gewünschten Betrag bis zu 400 Euro online in die Portokasse. Bei jedem Frankiervorgang wird der entsprechende Briefmarkenbetrag abgebucht. Über verschiedene Buttons lässt sich die Portokasse gezielt verwalten. So zeigt beispielsweise eine Liste auf Wunsch alle Lade- und Abbuchungsvorgänge. Sie kann ausgedruckt, abgelegt, weitergeleitet oder exportiert werden. Ist die Portokasse erst einmal aktiviert steht dem Frankieren nichts mehr im Wege. Nach einem Klick auf „Frankieren" trägt der User Absender und Empfänger ein. Als nächstes wird die gewünschte Briefsendung (zum Beispiel Standardbrief, Kompaktbrief, Infobrief) gewählt; dann druckt man alle für die Post wichtigen Informationen auf Umschläge, Etiketten und Serienbriefe aus. Auch den richtigen Portobetrag kann sich der Anwender vorab ausrechnen lassen: Dazu trägt er die erforderlichen Format- und Gewichtsangaben, Art und Inhalt der Postsendung ein und die Software errechnet den fälligen Betrag. Die Software kostet 83,50 Euro, das Benutzerhandbuch 8 Euro. Weitere Informationen unter www.deutschepost.de/stampit*

Netbid hat renoviert. Allerdings beschränkt sich das Redesign der führenden Internetplattform für die Vermarktung von Gebrauchtmaschinen keineswegs nur auf kosmetische Aspekte. Wie Marketimgsleiter Georg Westphal zu verstehen gibt, wurde auch die Bedienbarkeit optimiert. So besteht jetzt auf vielfachen Wunsch die Möglichkeit, sich gleich auf der Homepage in den Bereich „Mein Netbid" einzuloggen. Zudem sind einige Menüpunkte leichter zu finden, andere sind noch klarer formuliert. Dem Motto „Einfache Navigation, die Sie schnell zu den gesuchten Informationen und Angeboten führt" ist man damit treu geblieben.

Die **Orthogon** Gesellschaft für Informations- und Kontrollsysteme mbH in Bremen gibt ihre Umfirmierung in eine Aktiengesellschaft, die Orthogon AG, bekannt. Das Unternehmen, das unter anderem Standardsoftwarelösungen für E-Kanban anbietet, will mit der Umwandlung seinen finanziellen Spielraum für weiteres Wachstum vergrößern und die künftige Beteiligung von Mitarbeitern vereinfachen. Allerdings sei die Umgründung nicht mit einem Börsengang verbunden, betont Finanz- und Personalvorstand Dr. Peter Sauer. Das Kapital wird vorerst in den Händen der drei Gesellschafter Dr. Peter Sauer, Lutz Bickhardt und Uwe Vögele verbleiben. Alle drei Gesellschafter bilden auch den Vorstand der Orthogon AG.

Vom Vertrauen hängt die Wirtschaftsblüte ab

HERMANN BOHLE

Die USA und Westeuropa wollen dem internationalen Terror nicht erlauben, die Volkswirtschaften der atlantischen Demokratien zu ruinieren. Nach allgemeiner Überzeugung der Fachwelt wird das auch gelingen. Nur das Ausmaß des zunächst ins Haus stehenden, verlängerten Wirtschaftsabschwungs – womöglich einer Rezession made in USA – und das Tempo des Wiederaufschwungs sind unklar. Zudem könnten Unwägbarkeiten alles wieder infrage stellen: Wird ein US-Militärschlag die Ölpreise in die Höhe treiben und die Produktion, vor allem in Europa, massiv verteuern? Verängstigen neue Attentate die Verbraucher so sehr, dass sie in Europa und den USA zusehends weniger Geld ausgeben, was Produktionsabbau und sinkende Investitionen bedeuten würde?

Bild: DHL

Der Euro/US-Dollar-Wechselkurs ist nach den Terroranschlägen vom 11. September erstaunlich stabil geblieben.

Zwei Schlüsselworte gehen um: Vertrauen (der Verbraucher und Anleger) und Intervention der Staaten. Kein Geringerer als George Soros, der US-Börsenjobber und Milliardär, sagt es: „Amerikas Wirtschaftseinbruch wird tiefer, aber kürzer ausfallen – die Leistungen der Staaten bilden dazu die Lösung." Da nichtwirtschaftliche Ursachen die Krise auslösen, sind die Staaten zur Reparatur gefragt.

Fachleute präzisieren: Amerikas an sich im vierten Quartal erhoffter Wiederaufschwung verschiebe sich um mindestens drei Monate. Auch wenn es zynisch klinge: Die in den USA geplanten Staatshilfen von 40 Mrd. Dollar – und da kommt noch viel dazu – bewirkten einen Ausgabe- und Investitionsschub von 70 Mrd. Dollar.

Das erklärt die „Akkumulationstheorie": Wo der Staat Geld gibt, werden fast gleich hohe Beträge der Privatwirtschaft mobilisiert. Zudem ruft die US-Regierung die Banken auf Zins- und Tilgungszahlen zu stunden, großzügiger Kredit zu gewähren, auch wenn das die Mindestreserven „überlastet". Der Staat wartet länger auf Steuerzahlen.

Motto: Geld für die Wirtschaft. Auch in Europa wird es ähnlich beschlossen. Die Beratungen haben begonnen. Für die USA sichert die „Akkumulationstheorie" 0,7 bis 0,8% der (bedrohten) US-Wirtschaftsleistung (BSP). Sie steht für ein Fünftel des Brutto-Sozialprodukts der Welt. Auch deswegen sollte es in der EU ähnlich ablaufen: „Nur zeitweilig" nennen Europas Notenbankiers die volkswirtschaftlichen Terrorschäden, US-Kollege Alan Greenspan: „Kurzfristig". Die Europäische Zentralbank sieht Chancen zum Wiederbeginn dank Steuer- und Zinssenkungen – „bei mäßigen Lohnabschlüssen".

Im Vergleich mit der Golfkriegkrise von 1990/91 sehen US-Experten noch spezifische Chancen. Da lag Amerikas Leitzins um 2,3%, heute nur um 0,3% über der Inflationsrate. Der „Negativzins" sei die Folge und bilde den „Schlüssel zum Wiederaufschwung". Michael Harret, Berater bei der New Yorker Investmentbank Merryll Lynch, erläutert: „Fällt der Zins unter die Inflation, wird geliehenes Investitionskapital günstig wie nie!" Amerikas neuerliche Leitzinssenkung steht dazu an, auch in der Euro-Zone: dank bevorstehendem Inflationsrückgang unter 2%.

Noch variieren die Schlussfolgerungen der Experten. Die ABN Amro Investmentbank zeigt sich pessimistisch: „3% US-Wachstumsrückgang im vierten Quartal, Null-Wachstum für 2002." Amerikas International Finance-Bankiersvereinigung: „Wachstumsimpuls um 1,3% für nächstes Jahr."

Doch einstweilen belasten Entlassungswellen in den USA wie in Europa die Wirtschaftsperspektiven. Es wird befürchtet, dass auch steigende Arbeitslosigkeit das Vertrauen der Konsumenten belastet, sodass die Neuanschaffungen aufschieben – wie Investoren neue Anlagen.

Zudem wagt keiner Ölpreisvoraussagen. Dessen Zunahme über 30 Dollar je Fass (Barrel) träfe vor allem Europa. Auch dazu aber ein Hoffnungsschimmer. Steigt der Eurowechselkurs zum US-Dollar auf 1,05 bis 1,08 (derzeit schwankt er um 0,92), verbilligt sich der Erdölimport, kompensiert eine Verteuerung. Das Ansteigen des Euro auf 1 Dollar wird nun ohnehin erwartet. MM

DEUTSCHE BANK RESEARCH BÜRO

Impulse in Sicht

Der US-Kongress hat bereits zusätzliche Ausgaben von 55 Mrd. Dollar für Wiederaufbaumaßnahmen, nationale Sicherheit und Hilfen für Fluggesellschaften genehmigt. Ein weiteres Sonderpaket im Umfang von rund 75 Mrd. Dollar dürfte nach Ansicht der Beobachter des Research Büros der Deutsche Bank AG in Kürze verabschiedet werden. Es beinhaltet Senkungen der Einkommen- und Unternehmenssteuern, höheres Arbeitslosengeld und Infrastrukturausgaben. Insgesamt sind also bereits expansive Maßnahmen für das Fiskaljahr 2002 von rund 130 Mrd. Dollar geplant, wobei rund 85 Mrd. Dollar noch 2001 wirksam werden könnten. Rechnet man die bereits verabschiedeten Steuersenkungen und eine voraussichtliche weitere Erhöhung von Verteidigungsausgaben hinzu, könnte der fiskalpolitische Impuls – so die Analyse der Deutsche Bank AG – insgesamt reichlich 1 1/2 % des BIP entsprechen.

Kampf dem Cyber-Terror

IT-Sicherheit steht in vielen Unternehmen auf den Investitionsplänen der kommenden Jahre

MM Ulrike Gloger

Kaum ein anderes Wort ist in den vergangenen Wochen so häufig ausgesprochen oder geschrieben worden wie das Wort „Sicherheit". Das Bedürfnis nach Sicherheit geht quer durch die Bevölkerung und macht vor allem nicht bei den Unternehmen halt. Denn in den Betrieben ist längst eines klar: Nicht nur der Sicherheitszaun rund ums Firmengelände, sondern auch Maßnahmen zum Schutz sensibler Unternehmensdaten sind wichtige Bestandteile des Betriebsschutzes.

Sicherheit in der Informations- und Kommunikationsinfrastruktur mausert sich in vielen Unternehmen von der missliebigen Pflicht zum ernst zu nehmenden Wettbewerbsfaktor. Nahezu tägliche Schrecken verbreitende Meldungen über Viren, Trojanische Pferde, Hacker-Einbrüche und Industriespionage sorgen in Unternehmen für ein steigendes Risikobewusstsein. „Die Sicherheitsinfrastrukturen von Unternehmen werden durch Viren- und Hackerangriffe, Kunden und Mitarbeiter bedroht. Aktuelle Studien belegen, dass mit Abstand die meisten Sicherheitsverletzungen in Unternehmen durch Computerviren und Trojanische Pferde verursacht werden", erklärt Marcus Gerbershagen, Leiter des Kompetenzzentrums ITC-Security von T-Systems, einer Tochter der Telekom. Die Sicherheitslösungen von ITC zielen auf den Aufbau so genannter Virtueller Privater Netzwerke (VPN), weil laut Germershagen gerade im Datenaustausch zwischen Geschäftspartnern (Business-to-Business) mit einem VPN als sicherem Extranet „vertrauliche Daten beispielsweise über das Internet transportiert werden können". Hard- und Software für die Sicherheit sowie auch Security-Dienstleistungen stehen hoch im Kurs und finden sich in steigendem Maß auf den Investitionsplänen für das kommende Jahr.

Angriff auf das Messe-Netzwerk

Auch auf der kürzlich veranstalteten Systems in München nahm das Thema Sicherheit einen bei weitem größeren Stellenwert ein als im Vorjahr. Mit rund 100 Anbietern von Sicherheitsprodukten und Sicherheitsservices waren fast doppelt so viele Aussteller wie im Vorjahr da. Im Gegensatz zu den anderen Ausstellungsbereichen der Messe gab es hier keine Ausstellerabsagen, und turbulenter als in anderen Hallen ging es außerdem zu. Die Themen auf der „IT-Security-Area" reichten von grundlegenden Sicherheitskonzepten über Firewalls und Virenschutz, Biometrie, Chipkarten und Informationen rund um die digitale Signatur bis hin zu Belangen der Sicherheitszertifizierung von Produkten.

Wie groß die Bedrohung durch den „Cyber-Terrorismus" ist, das mussten die Systems-Veranstalter am eigenen Messe-Netzwerk erleben. Durch Zufall wurde eine anlaufende Attacke des gefährlichen E-Mail-Wurms Nimda auf das Messenetz entdeckt. Mitarbeiter der Münchner Openshop AG, die Softwarelösungen für Internet-Geschäfte anbietet, hatten die Bedrohung entdeckt und der Messegesellschaft den entscheidenden Hinweis gegeben. Bevor sich das brisante Virus in großem Stil über das Messenetzwerk auf die Systeme der Aussteller verbreiten konnte, wurden gerade noch rechtzeitig die bereits befallenen Computer identifiziert und physikalisch vom Netz getrennt.

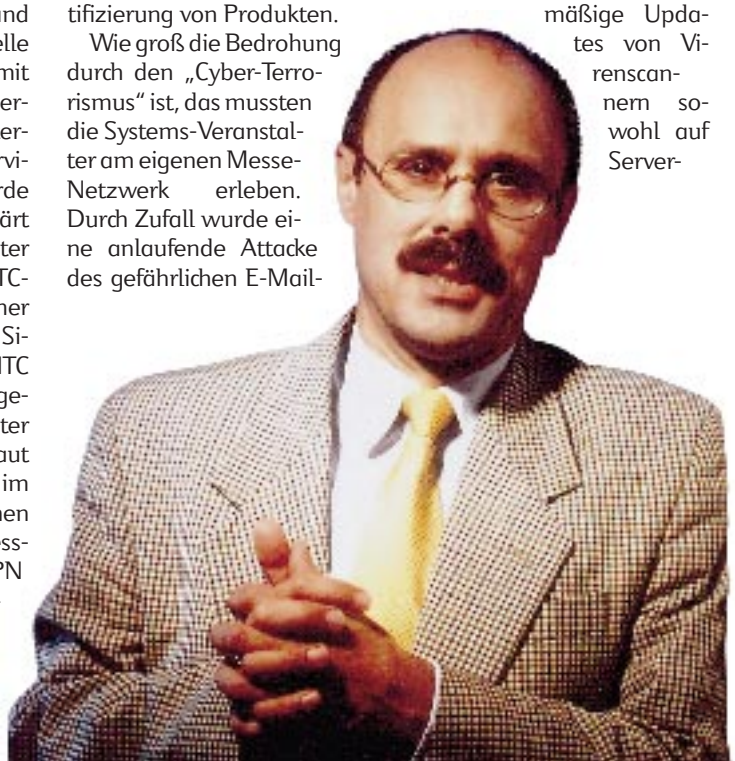
Nimda (rückwärts gelesen: Admin – Abkürzung für Administration) trat am 16. September dieses Jahres erstmals auf und stellt unter anderem das Hauptlaufwerk infizierter Rechner im gesamten E-Mail-Netz ohne Lese- oder Schreibeinschränkungen zur Verfügung.

„Dieser unvorhergesehene Zwischenfall stellt einmal mehr unter Beweis, dass auch bereits bekannte und ältere Viren ihren ursprünglichen Zündstoff immer noch in sich tragen", stellt Michaela Harder, Marketing-Managerin von Openshop, fest: „Regelmäßige Updates von Virenscannern sowohl auf Server- als auch Client-Seite gehören in einer Zeit des drohenden digitalen Terrorismus zu den wichtigsten Faktoren, um eine Netzwerkumgebung vor Plagegeistern wie Nimda, Loveletter oder dem erst vor wenigen Tagen aufgetauchten Script-Virus Anthrax zu schützen", so Michaela Harder.

Laut Sicherheits-Enquete der ASW Arbeitsgemeinschaft für Sicherheit der Wirtschaft e.V., Berlin, sehen Experten der Wirtschaft heute und zukünftig das höchste Gefahrenpotenzial in Angriffen auf die Informationstechnik. Immerhin erwarten 74% der Befragten, dass Hackerangriffe auf die betriebliche IT weiter zunehmen werden, 64% waren bereits in den vorausgegangenen 24 Monaten mit Computerkriminalität befasst. Entsprechend wird in die IT- und Kommunikationssicherheit investiert: 90% der Betriebe wollen dieses Jahr die realen Ausgaben dafür steigern, 25% hatten bereits Ende des vergangenen Jahres Investitionen für das Jahr 2002 vorgesehen.

Hacker haben Hochkonjunktur

Nahezu ein Viertel aller Mitglieder des Verbandes der deutschen Internet-Wirtschaft, Eco Electronic Commerce Forum e.V., mit Sitz in Bonn und Berlin, schätzt, dass IT-Sicherheit ein „Boom-Thema" des kommenden Jahres sein wird. Harald A. Summa, Geschäftsführer des Internetverbandes Eco-Forum, warnt zwar vor Panik, stellt aber lakonisch fest: „Hacker haben Hochkonjunktur und werden zu Fernsehstars." Alle von Eco befragten Unternehmen sehen Hackerangriffe und Viren als ernst zu nehmende, aber



Harald A. Summa, Geschäftsführer des Verbands der deutschen Internet-Wirtschaft, Eco-Forum e.V.: „Die IT- und Netzwerkindustrie muss dafür sorgen, dass Sicherheit integraler Bestandteil ihrer Produkte ist."

nicht firmenkritische Bedrohung an. Und 62% der Unternehmen sehen Virenbedrohungen auf andere Medien wie die mobilen Netze zukommen.

Hausaufgaben für die IT-Branche

Harald A. Summa fordert deshalb in Sachen Sicherheit in erster Linie die Hard- und Softwareindustrie, wobei er den Vergleich zur Automobilbranche zieht. Summa: „Sicherheit ist heute in jedem Auto integriert und für die Autofahrer selbstverständlich; sie müssen sich nicht um den Einbau von Airbags, Antiblockiersystemen oder Warnblinkanlagen kümmern." So müsse auch die IT- und Netzwerkindustrie Sicherheit als integralen Bestandteil ihrer Produkte verstehen: „Sicherheit muss in den Kisten drin sein." Summa fordert, dass die Industrie eine „Awareness", ein Bewusstsein für die Themen entwickelt sowie den Informationsaustausch herstellt und Empfehlungen, Standardisierungen und gemeinsame Plattformen vorantreibt. „Die Diskussion um die Sicherheit, so wie sie heute geführt wird, kommt einem gewissen Nachholbedürfnis nach. Den Anbietern und Nutzern war zu wenig bekannt, was Hacker schon seit Jahren wissen", so Harald A. Summa.

Von den Forderungen des Eco-Verbandes aber ist die Wirtschaft noch weit entfernt. Jeder IT-Leiter kann ein Lied davon singen. So zum Beispiel Detlef Horn, Leiter IT und Kommunikationstechnik der in Königsbach-Stein ansässigen Unternehmensgruppe Härter Stanztechnik und Härter Werkzeugbau. Für die Werke, eines davon in den USA, spielt der Austausch von

Marcus Gerbershagen, Leiter ITC Security der T-Systems GmbH: „Virtuelle Private Netzwerke finden im Business-to-Business-Bereich zunehmend Verbreitung, da mit ihnen vertrauliche Daten, zum Beispiel über das Internet, transportiert werden können."

Daten mit Kunden und Lieferanten sowie die Unternehmenspräsentation und Kommunikation per Internet eine wichtige Rolle. Detlef Horn: „Die Installation einer Firewall hatte für uns höchste Priorität." Doch während der Angebotsphase erlebten Informatiker Horn und seine vier Mitarbeiter eine Ernüchterung: „Bei manchen Anbietern hatten wir den Eindruck, dass sie mehr versprechen als sie zu halten vermögen; andere hatten Preisvorstellungen, die unser Budget gesprengt hätten." Die Härter-Gruppe entschied sich schließlich für das Sicherheitskonzept ihres ERP-Anbieters Abas-Software, unter anderem weil „deren Techniker die Sorgen und Nöte mittelständischer Unternehmen kennen und sich auch daran orientieren."

Damit kleine und mittlere Unternehmen sich auf ihr Kerngeschäft konzentrieren können anstatt sich in den Anforderungen der IT-Sicherheit zu verheddern, wird inzwi-

Bösartige Softwarebedrohungen

Die Bedrohung durch Computerviren soll laut einer Analyse des Marktforschungsunternehmens Computer Economics im Jahr 2001 rund um den Globus einen wirtschaftlichen Schaden in Höhe von 10,7 Mrd. Dollar verursachen. Die gefährlichsten Bedrohungen sind:

Service-Verweigerungsangriff
Ein böswilliger Angriff auf ein Netzwerk, bei dem dieses mit überflüssigem Datenverkehr überfrachtet wird, um beispielsweise den E-Mail-Server oder die Website lahm zu legen.

Trojanisches Pferd
Software mit verdeckter Schadensfunktion, die in einem sinnvollen Programm legitim ins Netzwerk eindringt und unerwünschte Funktionen aktiviert: Harmlose Varianten versuchen Passwörter zu ermitteln und als E-Mail zu versenden; gefährliche zielen auf die Zerstörung von Daten.

Virus
Ein in einem Programm versteckter Code, der sich selbst kopiert und in ein oder mehrere andere Programme einfügt sowie unerwünschte Funktionen aktiviert. Es gibt Datei-Viren (mit Anhängen wie .exe oder .com), Makro-Viren in Office-Dokumenten (mit Anhängen wie doc, xls, ppt) und Boot-Viren in Festplatten- oder Diskettensektoren.

Wurm
Ein sich selbst reproduzierendes Programm, das sich über Netze verbreitet, Kopien von Computer zu Computer übermittelt, sich dort selbst aktiviert und weiter ausbreitet, etwa per Massen-E-Mails oder über Freigabe-Ordner und Netzlaufwerke.

schen im Bundeswirtschaftsministerium über so genannte Computer-Notfallteams, kurz: Certs (Computer Emergency Response Teams) nachgedacht. Der Sicherheitsfachmann Klaus-Peter Kossakowski empfiehlt dem Ministerium den Aufbau einer Cert-Infrastruktur für kleine und mittlere Unternehmen.

In Deutschland gibt es zur Zeit nur zehn solcher Certs, die durch vorbeugende Information und Notfallhilfe gegen Internet-Gefahren kämpfen; zum Beispiel jüngst angesichts der Bedrohung durch Server-Wurm Code Red, der laut Marktforschungen von Computer Economics einen weltweiten Schaden von rund 2,6 Mrd. Dollar verursacht haben soll. Er hatte über eine bereits bekannte, aber von vielen Administratoren nicht gestopfte Sicherheitslücke in Microsofts Web-Server in neun Stunden über 250 000 Systeme gehackt. „Hier haben Certs zusammen mit Herstellern das Problem analysiert und Informationen zur Vorbeugung und Nachsorge geliefert“, erhärtet Klaus-Peter Kossakowski die praktischen Vorteile seines Rufs nach „Computer-Feuerwehren“. MM

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
- Arbeitsgemeinschaft für Sicherheit der Wirtschaft
- Eco-Forum
- T-Systems

Wälzlager für größtes Windrad hat gewaltige Dimensionen

SKF lieferte vor kurzem die Wälzlager für die Rotorabstützung der derzeit größten Windkraftanlage aus, deren Nennleistung die des legendären Growians um rund 50% übertrifft. Zur Abstützung des Rotors wurde eigens ein zweireihiges Kegelrollenlager als Festlager und ein einreihiges Zylinderrollenlager als Loslager entwickelt und gefertigt. Das Zylinderrollenlager hat einen Durchmesser von 2,1 m und ein Gewicht von 2,2 t, eine Dimension, wie sie heute in kaum einer anderen Anwendung eingesetzt wird. Auch das Kegelrollenlager ist mit immerhin 1,27 m Durchmesser und 1,1 t Gewicht kein Leichtgewicht und wurde eigens mit einem neu entwickelten Stahlblechkäfig ausgestattet. Die Abmessungen des Käfigs erlauben es nicht mehr, diesen mit herkömmlichen Methoden wie Stanzen zu fertigen. Die bei der Herstellung des Stahlblechkäfigs erforderlichen Schnittkräfte für die Ausarbeitung der Käfigtaschen sind mit heute vorhandenen Maschinen nicht mehr zu bewältigen. Dieses Problem wurde mit der Einführung der neuen Laserschneidtechnik für Käfigtaschen erfolgreich gelöst. Die Lagerauswahl und Dimensionierung wurde durch den Einsatz fortschrittlicher Berechnungsmethoden, zum Beispiel FEM-Berechnungen (FEM – Finite-Elemente-Methode) und dynamischen Simulationsmodellen des ganzen Systems unterstützt. Weitere Großprojekte für die Windkraftindustrie, an denen die Ingenieure von SKF arbeiten, werden mit eigens hierfür entwickelten Werkzeugen bearbeitet und bringen zukünftig noch größere Wälzlagerabmessungen hervor.

Bild: SKF

Mehr als 2 t wiegt das Zylinderrollenlager für die derzeit größte Windkraftanlage der Welt.

SKF GmbH, 97419 Schweinfurt, Tel. (0 97 21) 56-33 39, Fax (0 97 21) 56-20 29, info@skf.com. www.skf.de

Nanowerkstoffe beschichten im Mikrowellenplasma

Das Verfahren zur Herstellung von beschichteten Nanowerkstoffen beruht auf der Umsetzung von Vorläuferverbindungen mit einem Reaktionsgas in einem Mikrowellenplasma zum gewünschten Nanopartikel. Eine Kombination mehrerer dieser Prozessschritte ergibt beschichtete Nanopartikel. Aufgrund der Beschichtung ist es möglich, teilchengrößenabhängige physikalische Eigenschaften der einzelnen Partikel in einem technischen Bauteil zu konservieren. Das Verfahren eignet sich für Partikelgrößen von 2 bis 15 nm, dabei ist eine enge Teilchengrößenverteilung einstellbar. Als Werkstoffe kommen in Frage: Oxide, Fe_2O_3, ZrO_2, Al_2O_3, ZnO, SiO_2, TiO_2, WO_3, MoO_3, HfO_2, Cr_2O_3, Oxid beschichtet mit Oxid, Nitride (TiN, ZrN, HfN), Nitrid beschichtet mit Nitrid, Sulfide, Selenide (MoS_2, WS_2, $MoSe_2$, WSe_2, $ZnSe_2$, ZnS) sowie edelmetalldekorierte keramische Nanopartikel (Au oder Pt auf TiO_2, ZrO_2, SiO_2, Al_2O_3) als Katalysatoren. Die Anlage eignet sich für einen Durchsatz bis zu 100 g/h bei kontinuierlichem Betrieb. Die Beheizung erfolgt über Mikrowelle mit drei Heizleistungen: 915 MHz, 30 kW: für keramisch einfach beschichtete Teilchen; 915 MHz, 15 kW: für keramisch doppelt beschichtete Teilchen mit gravimetrischen Feststoffdosierern, automatischer Flüssigkeitsdosierung und kontinuierlichem Pulversammler sowie 245 GHz, 6 kW: für polymer beschichtete Teilchen oder keramisch/polymer beschichtete Teilchen. Anwendungsfelder für beschichtete Nanowerkstoffe findet man bei Markern und Trägern von therapeutisch wirksamen Substanzen, Katalysatoren, in der Bio- und Medizintechnik oder im Bereich verlustfrei ummagnetisierbarer Ferrite oder in der Hochfrequenztechnik.

Forschungszentrum Karlsruhe FZK, 76021 Karlsruhe, Tel. (0 72 47) 82-55 84, Fax (0 72 47) 82-55 23, info@oea.fzk.de, www.fzk.de

KURZ NOTIERT – KURZ NOTIERT – KURZ NOTIERT

Schnelle Platte

Western Digital bringt eine superschnelle Festplatte auf den Markt. Die WD Caviar 100 GB Special Edition verfügt über einen 8-MByte-Pufferspeicher und dreht sich mit 7200 min^{-1}. Das Laufwerk soll nach Herstellerangaben eine Leistungssteigerung von 25% gegenüber normalen Festplatten mit üblichen 2-MByte-Puffern ermöglichen. Der groß dimensionierte Puffer soll es der Festplatte ermöglichen, Daten genauso schnell zu liefern wie ein SCSI-Laufwerk mit 15 000 min^{-1}. Der Zwischenspeicher hält die Ergebnisse der letzten Abfragen und Informationen, die benötigt werden könnten, bereit. Damit muss seltener auf die Festplatte selbst zugegriffen werden.

Western Digital Corporation, Lake Forest, CA 92630-7741, USA, Tel. (00 1-9 49) 6 72-70 00, pressrelation@www.wdc.com, www.wdc.com

Poly-Si-Display

Toshiba hat ein 14,1″-Polysilizium-Display für Notebooks vorgestellt. Das XGA-Display ist mit einer Auflösung von 1024 × 768 Pixeln den Angaben zufolge das bisher größte, das mit dieser Technik hergestellt wurde. Niedertemperatur-Polysilizium-Displays sollen bis zu 40% billiger als bisherige Modelle sein. Niedertemperatur-Polysilizium ermöglicht einen schnelleren Elektronenfluss und damit geringeren Stromverbrauch und höhere Leistung. Gleichzeitig kann bei dieser LCD-Technik die Elektronik direkt in das Display selbst integriert werden und muss nicht an den Rand geschoben werden. Damit lassen sich größere Displays verwirklichen.

Toshiba Electronics Europe GmbH, 40549 Düsseldorf, Tel. (02 11) 52 96-0, Fax (02 11) 52 96-4 00, infoboxes@tee.toshiba.de, www.toshiba-components.com

Effiziente Schwerzerspanung mit Hochleistungsfräsern

Die Schwerzerspanung mit hohen Vorschubgeschwindigkeiten stellt besondere Anforderungen an Fräswerkzeuge und Wendeschneidplatten. Wichtig für eine effiziente Zerspanung sind vor allem stabile Schneidkanten, zähe Schneidstoffe, harte und zähe Plattensitze, eine feste und sichere Klemmung der Wendeschneidplatten sowie dynamisch steife Werkzeuge.

Bild: Iscar

Beim Walzenstirnfräsen mit einer Mill-2000-Wendeschneidplatte konnte im Vergleich zur herkömmlichen positiven Schneidplatte die Produktivität mehr als verdoppelt werden.

MM
RAFI WERTHEIM
UND KURT BRENNER

Das Hochgeschwindigkeitsfräsen hat sich in den letzten Jahren mehr und mehr durchgesetzt. Zahlreiche Untersuchungen bestätigen den Vorteil dieser Technik ebenso wie die betriebliche Praxis. Jedoch wurden die meisten Versuche und Anwendungen bei der Bearbeitung verschiedener Stahllegierungen beim Schlichten mit kleinen Schnitttiefen, niedrigen Vorschubwerten und kurzen Eingriffslängen durchgeführt. Beim Bearbeiten von Gusseisen, Aluminium und anderen nicht eisenhaltigen Werkstückstoffen sowie bei aktuellen industriellen Anwendungen werden vorzugsweise höhere Schnittgeschwindigkeiten angewendet. Einer der Hauptanwendungsbereiche für das Hochgeschwindigkeitsfräsen ist die Schlichtbearbeitung von gehärtetem Stahl für Formen und Gesenke.

Bei der Schwerzerspanung mit größeren Schnitttiefen und höheren Vorschubwerten begrenzen Reibung, Hitze, hohe Schnittkräfte und übermäßiger Verschleiß die Anwendung sehr hoher Schnittgeschwindigkeiten. Deshalb sind in allen Fällen, bei denen ein großes Zerspanungsvolumen gefordert wird, ein höherer Zahnvorschub und eine größere Schnitttiefe vorzuziehen. Dieser Anwendungsbereich einschließlich der Schnittwerte wird als Hochleistungsfräsen bezeichnet.

Das Hochleistungsfräsen erfordert sehr starke Schneidkanten, zähe Wendeschneidplatten, hochfeste Hartmetallsorten sowie sehr stabile und robuste Werkzeuge. Im Gegensatz zum Hochgeschwindigkeitsfräsen können jedoch hier, bedingt durch moderate Drehzahlen, auch unausgewuchtete Werkzeuge verwendet werden. Die wichtigsten Anforderungen beim Hochleistungsfräsen sind harte und zähe Plattensitze, eine stabile Klemmung der Wendeschneidplatte, feste und sichere Klemmvorrichtungen und maximale Querprofile der Fräserkörper und Wendeschneidplatten. Für diesen Anwendungsbereich hat Iscar die Fräswerkzeuge Mill 2000 entwickelt, deren Wendeschneidplatten und Fräserkörper spezielle Geometrie aufweisen und für sehr hohe mechanische Belastungen ausgelegt sind.

Die Geometrie der Wendeschneidplatte zur Fräs-Schwerzerspanung hat sehr bedeutende Merkmale (Bild 1). Die rhombische Wendeschneidplatte hat ein schwalbenschwanzförmiges Querprofil, bei dem der obere Teil der seitlichen Fläche im stumpfen Winkel gegen die untere Fläche geneigt ist. Die beiden langen Schneidkanten mit wendelförmiger Geo-

Dr. Rafi Wertheim ist Manager Engineering Services der Iscar Ltd. in IL-24959 Tefen/Israel; Kurt Brenner ist Leiter Technik der Iscar Hartmetall GmbH in 76275 Ettlingen. Weitere Informationen: Kurt Brenner, Tel. (0 72 43) 99 08-0, Fax (0 72 43) 92 62, gmbh@iscar.de

metrie ermöglichen es dem Werkzeug, stufenweise in den Werkstückstoff einzudringen. Dadurch verbessert sich die Stabilität, Schnittkräfte und Antriebsleistung werden reduziert. Darüber hinaus kann man mit diesen wendelförmigen Schneidkanten rechtwinklige und planebene Schultern erzielen. Auf der Spanfläche dieser Wendeschneidplatte befinden sich verhältnismäßig tiefe Spanformermulden. Daraus ergeben sich positive Spanwinkel, ein leichter Spanfluss und geringere Schnittkräfte. Diese außergewöhnliche Spanformergeometrie bewirkt, dass sich der Span nach oben aufrollt und dass sich auch bei großen Schnitttiefen eine optimale Spanform ergibt. Die beiden kurzen Schneidkanten der rhombischen Wendeschneidplatte haben nahe der Ecke einen Abschnitt mit Planfase, die senkrecht zur Ebene der Fräserumdrehung wirkt und für eine hohe Oberflächengüte sorgt.

Stabiler Wendeplattensitz lässt hohe Leistung zu

Die Vorteile dieser neuen Geometrie gegenüber der Bauart einer positiven Wendeschneidplatte zeigt Bild 2. Wenn die neue Wendeschneidplatte auf dem Fräserkörper geklemmt ist, sind der untere Bereich der Wendeschneidplatte und der gegenüberliegende unterstützende Bereich auf dem Werkzeug (Bild 2a) viel größer als bei der positiven Wendeschneidplatte (Bind 2b). Dadurch wirken die Schnittkräfte mit geringerem Druck auf eine viel stabilere Wendeschneidplatte sowie auf eine größere Sitzfläche ein und lassen eine wesentlich höhere Leistung zu. Außerdem wirkt der Unterbau für die neue Mill-2000-Wendeschneidplatte im Fräserkörper mit seinem stumpfen Eckenwinkel α viel besser gegen plastische Verformung im Vergleich mit der herkömmlichen positiven Wendeschneidplatte, wo der Unterbau im Fräserkörper einen scharfen Eckenwinkel β hat.

Die Schnittkräfte F_c, die entlang der Schneidkante auftreten und auf die Spanfläche einwirken, führen zu einer viel besseren Druck- oder Spannungsverteilung. Werden herkömmliche positive Wendeschneidplatten eingesetzt, kann der wesentlich höhere Druck im Schneidkantenbereich (Bild 2f) plastische Verformung hervorrufen. Die Spannungen sind bei den neuen Wendeschneidplatten niedriger und wirken erst in einem gewissen Abstand hinter der Kante des Fräserkörpers (Bild 2e). Im Hinblick auf die Schneidkantenstabilität ermöglicht die schwalbenschwanzförmige Wendeschneidplatte wesentlich höhere Werte (Bild 2c) gegenüber der positiven Bauart (Bild 2d) mit schwächerer Schneidkante. Aus den vorgenannten Merkmalen ergibt sich die Möglichkeit zur Anwendung höherer Schnittwerte wie zum Beispiel größere Schnitttiefen, höhere Vorschubwerte sowie die Bearbeitung anspruchsvollerer Werkstückstoffe.

Den Vorteil dieser Schwalbenschwanzklemmung zeigt Bild 3. Bei der Verwendung positiver Wendeschneidplatten mit Schraubenklemmung können die Schnittkräfte, die entlang der Schneidkante wirken, ein Kippen der Wendeschneidplatte im Plattensitz verursachen. Die Klemmung und Positionssicherung übernimmt einzig und allein der Kopf der mittigen Schraube. Dabei wird die Schraube sehr hohen Kräften ausgesetzt. Kommt die schwalbenschwanzförmige Wendeschneidplatte mit mittiger konischer Kopfschraube zum Einsatz, wird die Wendeschneidplatte von starken Klemmkräften in den Plattensitz gezogen und gesichert. Die der Hauptschneide gegenüberliegende schräge Freifläche mit ihrer Schwalbenschwanzform gewährleistet eine sehr stabile Positionierung und verhindert das Kippen, auch wenn das Werkzeug hohen Belastungen ausgesetzt ist. Während der Fräsoperation sind die Schrauben, im Vergleich mit der positiven Wendeschneidplattengeometrie, sehr geringen Kräften ausgesetzt. Um hohe Vorschubwerte und große Schnitttiefen zu ermöglichen, sind die Wendeschneidplatten dicker als gewöhnlich. So haben die

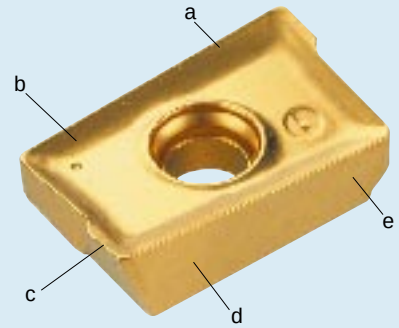


Bild 1: Merkmale der Wendeschneidplatten zum Hochleistungsfräsen. a wendelförmige Schneide, b positiver Spanwinkel, c Wiper (Planfase) für bessere Oberflächengüte, d größere Plattendicke für höhere Stabilität, e Schwalbenschwanzform für stabile Klemmung

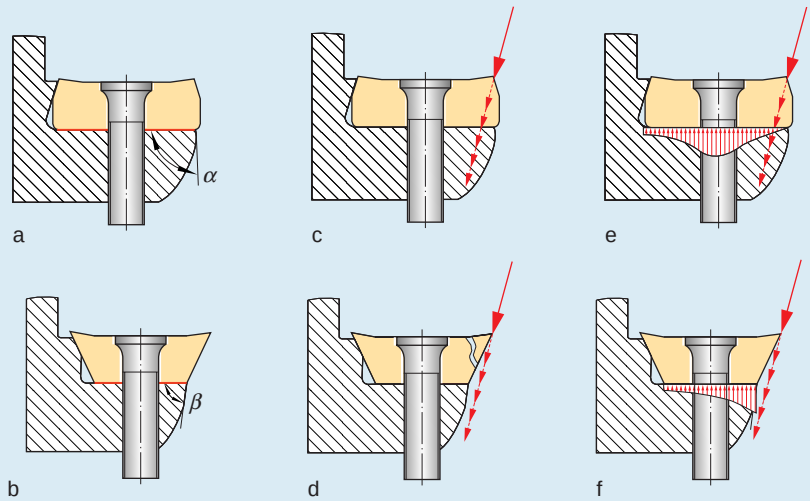


Bild 2: Vorteile der Mill-2000-Wendeschneidplatten (a, c und e) im Vergleich zu herkömmlichen positiven Schneidplatten (b, d und f) a und b Auflage, c und d Schneidkantenstabilität, e und f Druck- oder Spannungsverteilung

Produktivitätsvergleich zwischen Walzenstirnfräsen mit Mill-2000-Schneidplatten und herkömmlichen positiven Schneidplatten.*

Schneidplatte	herkömmlich (ADKT 1505)	Mill 2000 (3M AXKT 1304)
Vorschub je Zahn mm	0,15	0,25
Anzahl der Zähne	3	4
Schnittgeschwindigkeit m/min	630	1400
Produktivität	100%	220%

* Werkstückstoff: 35CrNiMo6, Schnitttiefe 10 mm, Schnittbreite 32 mm (Fräser-∅), Schnittgeschwindigkeit: 140 m/min

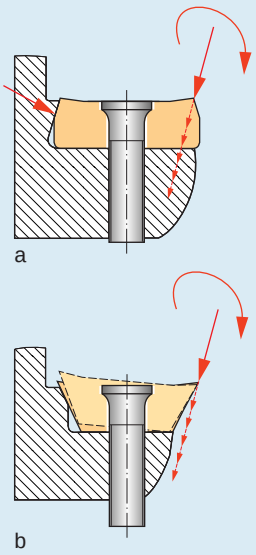


Bild 3: Vorteile der Klemmung von schwalbenschwanzförmigen Schneidplatten (a) im Vergleich zur herkömmlichen positiven Schneidplatten (b).

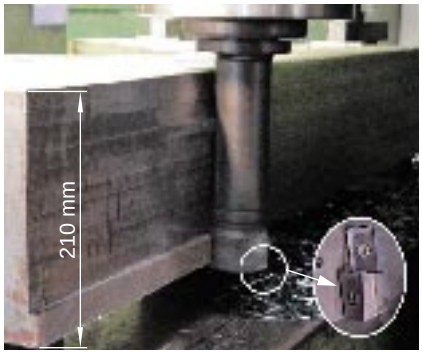
Bild 4: Schaftfräser, Walzenstirnfräser und Aufsteckfräser zur Schwerzerspanung.

Wendeschneidplatten mit 21,8 mm Schneidkantenlänge eine Dicke von 6,8 mm und die 13,5 mm langen Wendeschneidplatten sind 4,6 mm dick. Zum Vergleich: Die entsprechenden positiven Standard-Wendeschneidplatten mit konkaver Spanfläche (Typ: ADKT/APKT PDR) sind nur 5,6 mm oder 3,5 mm dick bei 15 mm oder 10 mm Schneidkantenlänge. Eine zweite Ausführung der Mill-2000-Wendeschneidplatte mit dem Zusatz MM hat auf der Spanfläche – rechtwinklig zu den Schneidkanten – kleine Vertiefungen. Gegenüber der Wendeschneidplatte mit glatter konkaver Spanfläche reduzieren sich bei Verwendung der Wendeschneidplatte mit den Vertiefungen auf der Spanfläche Reibung und Hitzeentwicklung. Darüber hinaus wird eine längere Standzeit erreicht; Schnittkraft und Antriebsleistung reduzieren sich.

Zur Fräs-Schwerzerspanung werden hauptsächlich TiAlN/PVD-beschichtete Sorten wie IC950 für Stahl, IC910 für Gusseisen und IC928 oder IC908 für rostbeständigen Stahl und hoch hitzebeständige Legierungen verwendet. Bild 4 zeigt

die Baureihe der Fräserfamilie für die Schwerzerspanung, sowohl Schaftfräser als auch Aufsteckfräser zum Plan- und Eckfräsen (Typ: 3M-F90AX), zum 90°-Fräsen und zum Nutenfräsen. Darüber hinaus gibt es Walzenstirnfräser (SM) mit gewendelten Spannuten zum Fräsen tiefer Nuten und Schultern mit Durchmessern von 25 bis 200 mm. Die Mill-2000-Fräser im größeren Durchmesserbereich haben zwischen dem Plattensitz und der Wendeschneidplatte eine Unterlageplatte, um den Fräserkörper bei einer Beschädigung der Wendeschneidplatte zu schützen. Bei sehr hoher Beanspruchung beim Planfräsen kommen die neuen Fräser 3M F45AX mit 45°-Einstellwinkel zum Einsatz. Bestückt werden sie mit Wendeschneidplatten, deren 21,8 mm lange Schneidkanten mit einer Schlichtfase von 45° ausgestattet sind. Zwei weitere Vorteile dieser Fräser sind der um 40% höhere Vorschub – möglich durch die 45°-Positionierung der Schneidkante im Fräser – sowie der stufenweise Ein- und Austritt in und aus dem Werkstück. Diese Geometrie lässt sehr hohe Kräfte zu, das heißt größere Schnitttiefen und sehr hohe Vorschubwerte. So kann beim Nutenfräsen in legiertem Stahl 1.6582 (35CrNiMo6) mit einem Fräser von 80 mm Durchmesser bei einer Schnitttiefe bis 8 mm ein Vorschub pro Zahn von 0,6 mm und eine Schnittgeschwindigkeit von 180 m/min gefahren werden. Mit einem Tischvorschub von 1,8 m/min wird bei dieser typischen Schwerzerspanung eine sehr hohe Produktivitätsrate erzielt. Die Maschine benötigt eine Antriebsleistung von über 25 kW. Die Wirtschaftlichkeit ist größer, wenn man dieselben Wendeschneidplatten auf 75°-Planfräser montiert. Dabei werden die beiden kurzen Schneidkanten genutzt.

Die sehr hohe Festigkeit und Steifigkeit der Wendeschneidplatte und des Fräserkörpers, kombiniert mit der sicheren Klemmung der Wendeschneidplatte, ermöglichen die Verwendung dieser Werkzeuge bei der Schwerzerspanung, für unterbrochene Schnitte, zur Herstellung großer und tiefer Schultern und Nuten sowie auch zum Planfräsen – und das alles mit sehr hoher Produktivität. Ein Ergebnis der Nutzung der neuen Werkzeuge ist in der Tabelle dargestellt. Während mit einem Werkzeugsystem mit positiver wendelförmiger Schneidkante nur ein Vorschub pro Zahn von 0,15 mm und ein Tischvorschub von 630 mm/min möglich war, konnte mit dem neuen Mill-2000-Fräser und der Wendeschneidplatte 3M-AXKT1304 in der Hartmetallsorte IC 950 ein Vorschub pro Zahn von 0,25 mm und ein Tischvorschub von 1400 mm/min gefahren werden. Die Schnittgeschwindigkeit von 140 m/min, Schnitttiefe von 10 mm und Schnittbreite von 32 mm waren konstant. Das Resultat war eine um 220% höhere Produktivität bei sehr guter Leistung.



Bilder: Iscar

Bild 5: Hochleistungsfräsen einer 210 mm tiefen Schulter mit einem 240 mm auskragenden Wendelschaftfräser (Vorschub je Zahn = 0,3 mm, Tischvorschub = 618 m/min, Schnittgeschwindigkeit = 104 m/min, Standzeit über 15 min ohne sichtbaren Verschleiß).

Lange Werkzeugstandzeit bei hoher Schnittleistung

Einen weiteren Vorteil zeigt Bild 5. In diesem Fall konnte ein Mill-2000-Wendelschaftfräser mit 240 mm Auskraglänge eine Schulter von 210 mm Tiefe stufenweise mit relativ guter Stabilität bearbeiten. Die Stabilität wurde verbessert durch den festen Fräserkörper, die positive Geometrie der Spanfläche und die wendelförmige Schneidkantengeometrie. Daraus resultierte die gute Leistung: Kein sichtbarer Verschleiß an der Wendeschneidplatte bei mehr als 9 m Schnittlänge und über 15 min Standzeit. Der Vorschub pro Zahn war 0,3 mm bei einem Tischvorschub von 618 mm/min und einer Schnittgeschwindigkeit von 104 m/min. Jede Stufe war 35 mm tief und 10 mm breit. **MM**

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Iscar
- Simulation der Hochgeschwindigkeitszerspanung
- Abnahmerichtlinien für HSC-Bearbeitung
- Institut für Werkzeugforschung
- Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe

Trennvorgang beim HSC-Fräsen simulieren und optimieren

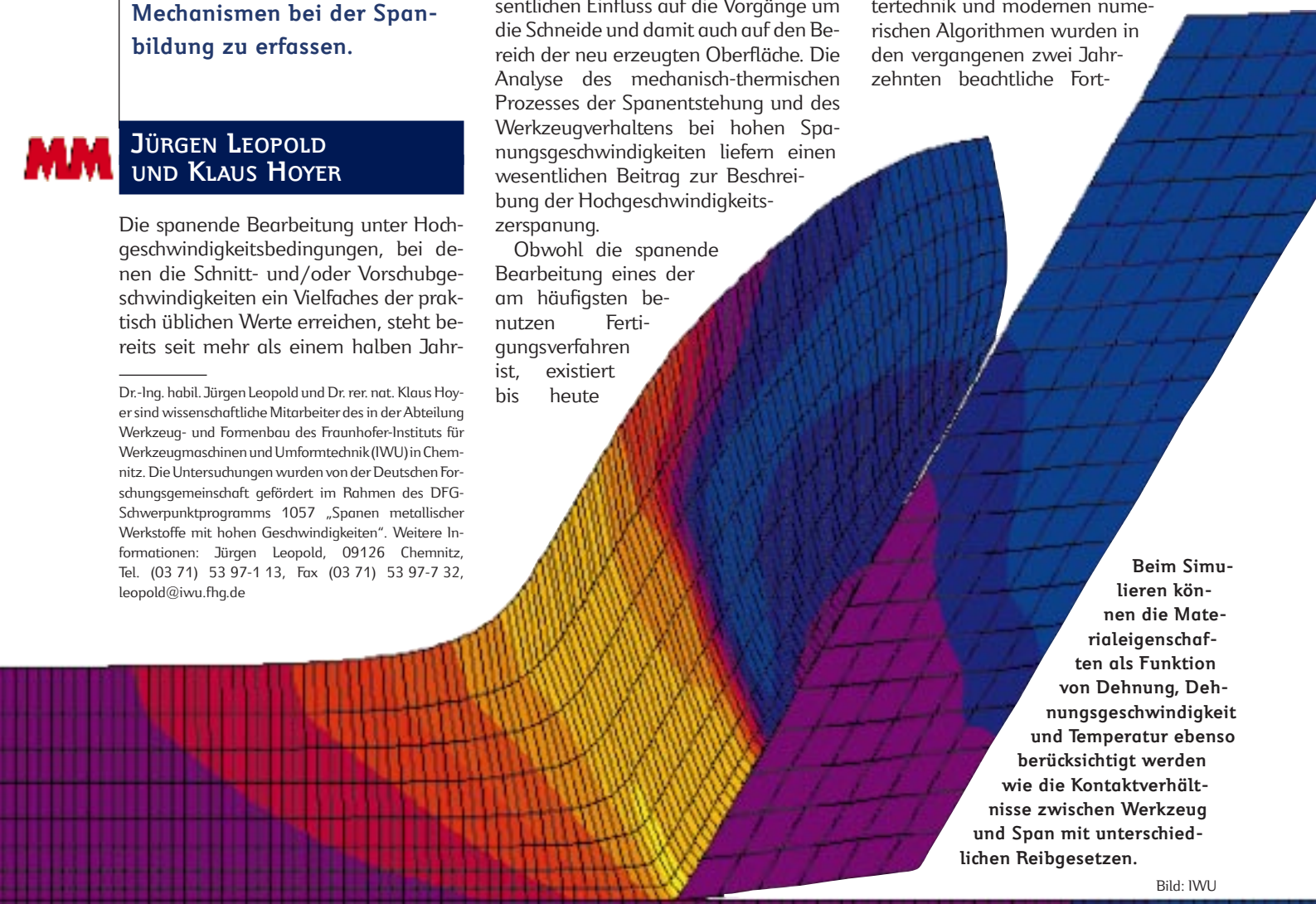
Zum Optimieren der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung ist Wissen über die komplexen Vorgänge der Spanbildung unverzichtbar. Zur Beschreibung und numerischen Analyse des Spanbildungsvorganges bei hohen Geschwindigkeiten erweist sich die FEM-Simulation als ein geeignetes Verfahren, weil es damit möglich ist, die komplexen Mechanismen bei der Spanbildung zu erfassen.

MM
JÜRGEN LEOPOLD UND KLAUS HOYER

Die spanende Bearbeitung unter Hochgeschwindigkeitsbedingungen, bei denen die Schnitt- und/oder Vorschubgeschwindigkeiten ein Vielfaches der praktisch üblichen Werte erreichen, steht bereits seit mehr als einem halben Jahrhundert im Mittelpunkt von Untersuchungen. In den letzten zwei Jahrzehnten hat sich dieses Interesse deutlich verstärkt, weil die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung (HSC) ein erfolgversprechender Weg zur Produktivitäts- und Genauigkeitssteigerung bei der spanenden Bearbeitung darstellt [1 und 2]. Mit der Erhöhung der Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeit kann sowohl kostengünstiger gefertigt als auch die Oberflächenqualität verbessert werden. Eine energetisch optimale Spanbildung hat wesentlichen Einfluss auf die Vorgänge um die Schneide und damit auch auf den Bereich der neu erzeugten Oberfläche. Die Analyse des mechanisch-thermischen Prozesses der Spanentstehung und des Werkzeugverhaltens bei hohen Spanungsgeschwindigkeiten liefern einen wesentlichen Beitrag zur Beschreibung der Hochgeschwindigkeitszerspanung.

Obwohl die spanende Bearbeitung eines der am häufigsten benutzen Fertigungsverfahren ist, existiert bis heute kein umfassendes und allgemein gültiges prediktives mathematisches Modell für den Spanungsprozess. Der Grund liegt in der hohen Komplexität des Spanungsvorganges, bei dem sowohl das zu spanende Material als auch das Werkzeug enormen mechanischen und thermischen Belastungen ausgesetzt sind. Trotzdem gibt es seit mehr als 60 Jahren sehr erfolgversprechende Versuche zur Modellierung des Spanbildungsprozesses. Insbesondere durch die mögliche Nutzung von leistungsfähiger Computertechnik und modernen numerischen Algorithmen wurden in den vergangenen zwei Jahrzehnten beachtliche Fort-

Dr.-Ing. habil. Jürgen Leopold und Dr. rer. nat. Klaus Hoyer sind wissenschaftliche Mitarbeiter des in der Abteilung Werkzeug- und Formenbau des Fraunhofer-Instituts für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik (IWU) in Chemnitz. Die Untersuchungen wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft gefördert im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1057 „Spanen metallischer Werkstoffe mit hohen Geschwindigkeiten“. Weitere Informationen: Jürgen Leopold, 09126 Chemnitz, Tel. (03 71) 53 97-1 13, Fax (03 71) 53 97-7 32, leopold@iwu.fhg.de



Beim Simulieren können die Materialeigenschaften als Funktion von Dehnung, Dehnungsgeschwindigkeit und Temperatur ebenso berücksichtigt werden wie die Kontaktverhältnisse zwischen Werkzeug und Span mit unterschiedlichen Reibgesetzen.

Bild: IWU

schritte bei der Simulation der Spanbildung gemacht. Dabei konnte bereits ein großer Schritt auf dem Weg von einfachen Modellen hin zu den Spanungsprozess umfassenden und zutreffender charakterisierenden komplexeren Ansätzen bewältigt werden [3 bis 5].

Die Finite-Elemente-Methode (FEM) hat sich als universelles numerisches Verfahren zur Lösung unterschiedlichster kontinuumsthermodynamischer Probleme bewährt. Gerade auch zur Simulation von Fertigungsverfahren und zur Ermittlung der Belastung der dabei eingesetzten Werkzeuge wird diese Methode erfolgreich angewandt. Das Prinzip besteht darin, mechanische und thermische Bilanzgleichungen (beispielsweise das Kräftegleichgewicht) lokal über finite Elemente auszuwerten und die dabei entstehenden lokalen Gleichungen in ein das gesamte Modell umfassendes Gesamtgleichungssystem zu assemblieren. Als finite Elemente werden einfache geometrische Objekte wie Dreiecke und Vierecke bei räumlich zweidimensionalen oder Tetraeder oder Hexaeder für dreidimensionale Modelle benutzt. In den Knotenpunkten der Elemente werden dann die Werte der zu ermittelnden Kenngröße, zum Beispiel die Knotenpunktsverschiebungen oder die Knotenpunktstemperaturen, bestimmt. Davon abgeleitete Größen wie Dehnungs- und Spannungskomponenten werden an bestimmten Integrationspunkten in einem finiten Element – im einfachsten Fall an dessen Schwerpunkt – ausgehend von den Lösungswerten in den Knotenpunkten ermittelt.

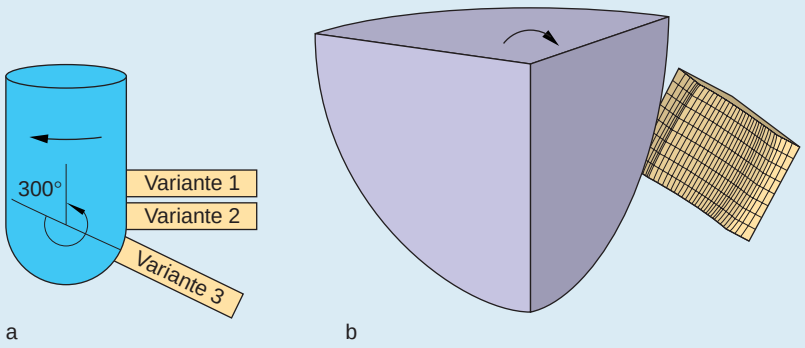


Bild 1: Kugelkopffräsen von Stegen.
a drei ausgewählte Varianten, b FEM-Netz und stilisiertes Werkzeug (bei Variante 3)

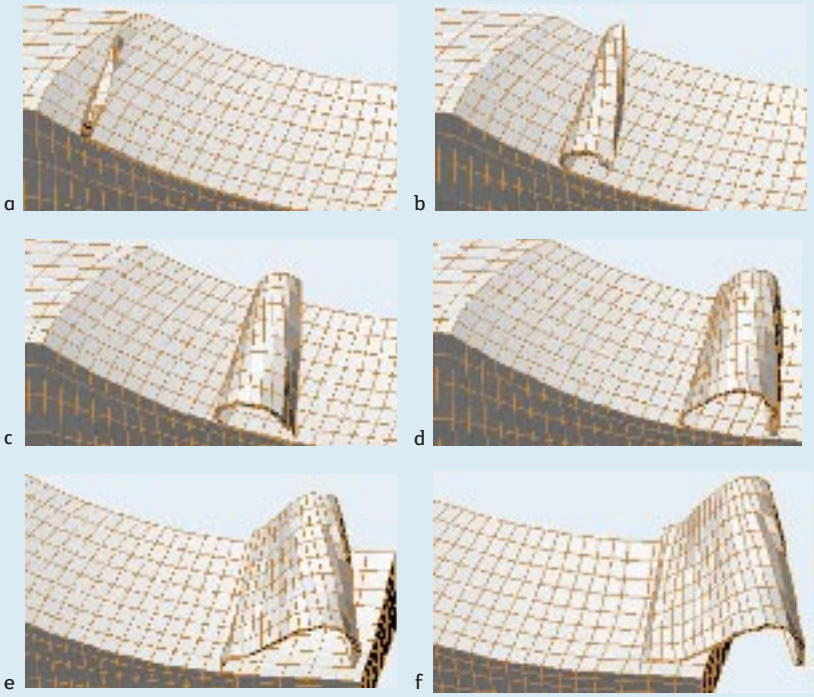


Bild 2: Numerische Simulation des HSC-Kugelkopffräsens von Stegen.
a bis f sechs Phasen der Spanentstehung (b_m = 300°), die Drehwinkeldifferenz des Werkzeuges zwischen zwei Bildern beträgt 8,5°, die zeitliche Differenz zwischen zwei Bildern 59 µs

Die Randbedingungen müssen der Praxis entsprechen

Das jeweilige Finite-Elemente-Modell umfasst neben der Vernetzung die mechanischen und thermischen Randbedingungen und die entsprechenden Materialdaten. Sowohl die möglichst reale Erfassung der Randbedingungen als in noch größerem Maße die adäquaten Materialdaten und Stoffgesetze, die das hochdynamische, temperatur-, dehnungs- und dehnungsgeschwindigkeitsabhängige Materialverhalten möglichst exakt widerspiegeln, sind eine notwendige Voraussetzung dafür, um mit diesem numerischen Berechnungsverfahren tatsächlich praktisch relevante, qualitativ und quantitativ reale Ergebnisse zu erzielen. Nur wenn dies hinreichend gut gelingt, kann dem Anspruch, mittels Modellierungsverfahren den Spanbildungsvorgang bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung zu simulieren und daraus Erkenntnisse für den Spanungsvorgang abzuleiten, entsprochen werden.

Die Vorteile der FEM bei der Modellierung des Spanbildungsvorganges lassen sich durch folgende Aspekte charakterisieren:

- Die Materialeigenschaften können als komplexe Funktion von Dehnung, Dehnungsgeschwindigkeit und Temperatur berücksichtigt werden.
- Die Kontaktverhältnisse zwischen Werkzeug und Span können mit unterschiedlichen Reibgesetzen modelliert werden.
- Die Herausbildung des Spanes (Materialtrennung vom Werkstück) und die thermo-mechanischen Kenngrößen im Span, in der gespanten Werkstückoberfläche und im Werkzeug können für einen beliebigen Zeitpunkt des Spanungsvorganges ermittelt werden.
- Neben den globalen Lösungsgrößen wie Spanungskräften und Spangeometrie können auch die lokalen Spannungs- und Temperaturverteilungen ermittelt werden.
- Durch Variation von Eingangsgrößen und Randbedingungen kann deren qualitativer und quantitativer Einfluss auf den Spanbildungsvorgang untersucht werden.

Es gibt zwei prinzipielle Möglichkeiten der Finite-Elemente-Ansätze zur Simulation des Spanens, die Lagrangesche und die Eulersche Formulierung. In einem Lagrangeschen Modell wird das Finite-

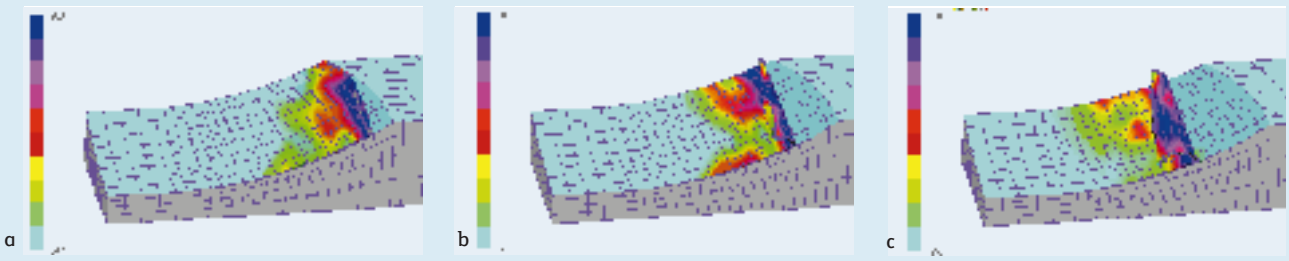


Bild 3: Simulierter Spanbildungsprozess beim Gleichlauffräsen von C 45 E.
a bis c Ausbildung des Spanes und Verteilung der von-Mises-Vergleichsspannung s_v nach jeweils einer Werkzeugdrehung um 5,7° (b_{fn} = 300°).

Elemente-Netz dem Werkstückmaterial zugeordnet und mit „gespant", wobei in einem Zeitschrittverfahren das sukzessive Eindringen des Werkzeuges in das Werkstück und die Entstehung des Spanes realisiert wird. Um dabei eine realistische Spanbildung zu erreichen, sind entsprechende Separationskriterien (Spanabtrennung vom Werkstück durch den Schneidkeil) notwendig. Außerdem erfordert die Simulation eine sehr große Anzahl an Zeitschritten, bis sich eine Spanwurzel herausbildet sowie aufgrund der Deformation des FEM-Netzes ein häufiges Neuvernetzen (Remeshing).

Dagegen wird bei einem Eulerschen Modell ein Metallfließvorgang modelliert, bei dem das Werkstückmaterial durch ein vernetztes Spanwurzelgebiet fließt. Ausgehend von einer Startvernetzung der Spanwurzel erfolgt im Berechnungsprozess die iterative Anpassung der freien Spanränder und Spanoberflächen. Modelliert wird dabei ein stationärer Zustand im Spanungsprozess; An- und Ausschnittvorgänge sowie instationäre Spanungsvorgänge, wie sie beim Fräsen vorliegen, können mittels Euler-Modellen nicht beschrieben werden.

Angepasste Algorithmen verbessern das Ergebnis

Beide Modellierungsvarianten haben unterschiedliche Vor- und Nachteile hinsichtlich deren numerischen Umsetzung. Es gibt intensive Bemühungen, die jeweiligen Nachteile durch entsprechend angepasste Algorithmen (beispielsweise 3D-Remesher, Algorithmen für freie Ränder und Oberflächen und schnelle und numerisch stabile Lösungsverfahren) deutlich abzuschwächen, so dass mit beiden Methoden gute Ergebnisse bei der Finite-Elemente-Modellierung unterschiedlicher Spanungsverfahren erzielbar sind.

Anhand von zwei Beispielen werden die Möglichkeiten der 3D-Spanbildungssimulation bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung aufgezeigt. Untersucht wurde das Gleichlauffräsen an 2,5 mm breiten Stegen aus C45E (1.1191) bei unterschiedlicher Stellung der Stege zum Werkzeug (Bild 1):

- Variante 1: Umfangsfräsen, Werkzeugqueranstellwinkel b_{fn} = 270°.
- Variante 2: Kugelkopffräsen, Werkzeugqueranstellwinkel b_{fn} = 270°.
- Variante 3: Kugelkopffräsen, Werkzeugqueranstellwinkel b_{fn} = 300°.

Als Werkzeug wurde ein zweischneidiger Kugelkopffräser mit 12 mm Durchmesser eingesetzt. Die Drehzahl n des Werkzeuges betrug 24 000 min^{-1}. Damit beträgt die Schnittgeschwindigkeit beim Umfangsfräsen 905 m/min; beim Kugelkopffräsen gemäß der Variante 3 variiert die Schnittgeschwindigkeit v_c über den aktiven, sich im Eingriff befindlichen Teil der Werkzeugschneide von minimal 672 m/min zu maximal 879 m/min.

Die FEM-Modellierung erfolgte als Lagrange-Modell, bei dem die Spanentstehung vom Anschnitt bis zum Ausschnitt des Werkzeuges numerisch simuliert wurde. Genutzt wurde das FEM-System MSC-Marc. Aufgrund des Zeitschrittverfahrens ist der Berechnungsaufwand für eine solche 3D-Spanungssimulation sehr hoch, so dass je Modellrechnung Rechenzeiten von über 20 Stunden erforderlich waren.

Größte Spannungen treten in der Scherzone auf

Bild 2 zeigt sechs Phasen des Spanungsvorganges für die Variante 3 in Bild 1. Anhand der sich beim Spanen einstellenden Spannungen, Dehnungen, Dehnungsgeschwindigkeiten und Temperaturen können Rückschlüsse auf die Belastung der Werkzeugschneide und auf die gespante Oberfläche gezogen werden. In Bild 3 ist als Beispiel die Verteilung der von-Mises-Vergleichspannung für drei Spanungszustände dargestellt. In der Scherzone treten erwartungsgemäß die größten Spannungen auf. Zur besseren Erkennbarkeit wurde das Werkzeug in beiden Abbildungen nicht mit dargestellt.

Die Modellierung von HSC-Bohrvorgängen erfolgte als thermo-viskoplastischer Metallfließvorgang (Eulersches Modell), weil der Bohrvorgang – abgesehen vom sehr kurzen An- und Ausschnittvorgang – als näherungsweise stationärer Prozess angesehen werden kann.

Vorgestellt werden die Berechnungen zu einem am ISF der Universität Dortmund entwickelten Modellversuch. Dieses „Bohren von Ringquerschnitten“ (Bild 4) eignet sich zur Bestimmung der Zerspankraft und deren Kraftkomponenten, weil nur eine Schneide im Eingriff ist und ein definierter Schneidenbereich am Bohrer belastet wird. Dabei

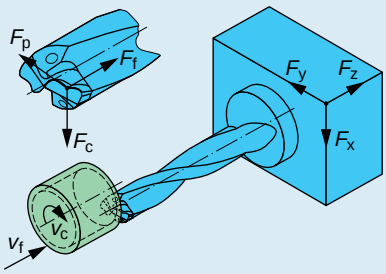


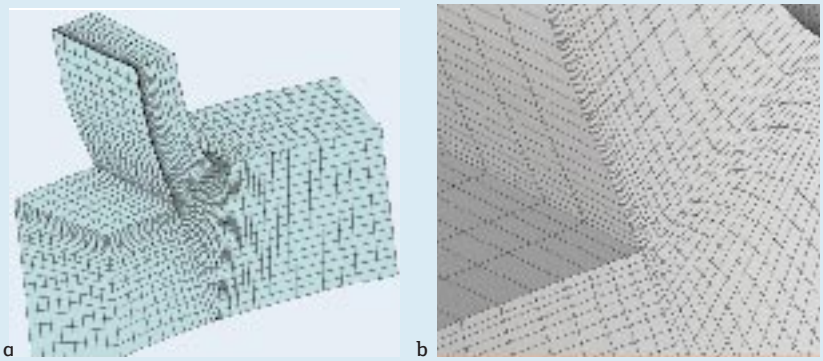
Bild 4: Das Modell „Bohren von Ringquerschnitten“ eignet sich zur Bestimmung der Zerspankraft F und deren Komponenten F_i (v_f Vorschub, v_c Schnittgeschwindigkeit).

steht das Bohrwerkzeug fest und die Versuchsprobe rotiert. Charakteristisch für diesen Vorgang sind eine geringe Schnittgeschwindigkeitsdifferenz Δv_c (weil die Wandstärke der Ringquerschnitte „klein“ ist), ein nicht-gebundener Schnitt und $v_c > 0$ (die Bohrerspitze ist nicht im Eingriff). Der realisierte Bohrvorgang ähnelt damit einem Drehvorgang.

Modelliert wurde ein solcher Bohrvorgang für das Bohren von Ringquerschnitten aus dem Werkstoff C 45 E (1.1191) mit einer Wandstärke von 1 mm mit einem TiN-beschichteten Bohrer mit einem Durchmesser von 14 mm. Der Bohrer hatte einen Spitzenwinkel von 140° und einen Spanwinkel von 22°. Die Schnittgeschwindigkeit v_c betrug 300 m/min, der Vorschub f hatte einen Wert von 0,25 mm.

Die stationäre Spanform lässt sich ermitteln

Die Berechnungen erfolgten mit dem FEM-System Fepas, das speziell für die Behandlung zwei- und dreidimensiona-



a b

Bild 5: FEM-Modell für das Bohren von Ringquerschnitten.
a Gesamtvernetzung, b Ausschnitt im Bereich der Scherzone

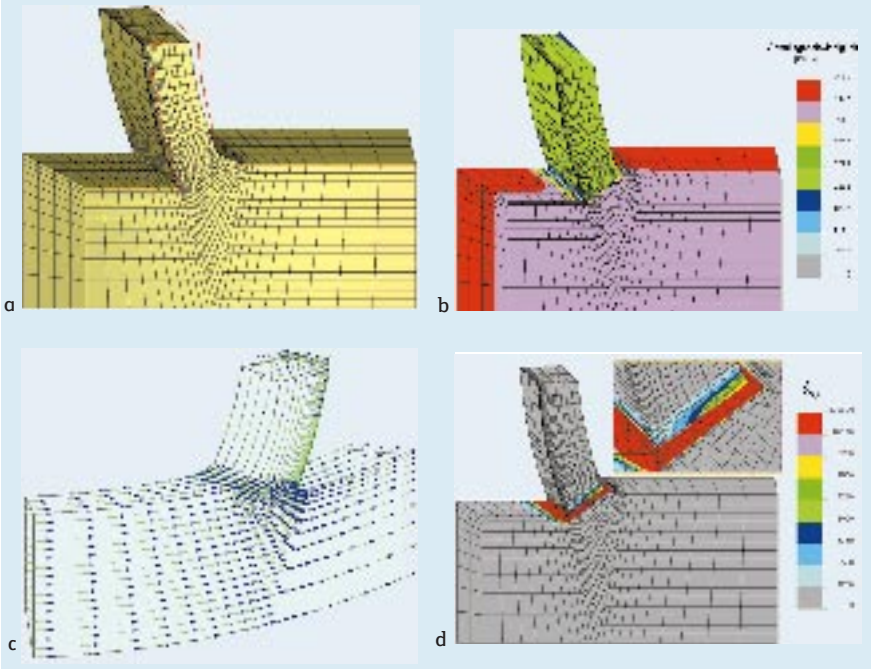


Bild 6: Ergebnisse der FEM-Berechnungen des HSC-Bohrvorganges von Ringproben.
a stationäre Spanform, b Isoflächen der Absolutgeschwindigkeit, c Feld der Geschwindigkeitsvektoren, d Vergleichsdehnungsgeschwindigkeit

Bilder: 1 bis 3, 5 und 6 IWU, 4 ISF

ler thermo-viskoplastischer Metallfließvorgänge mittels Euler-Modellierung konzipiert wurde [6].

In Bild 5 ist das 3D-FEM-Modell als Gesamtvernetzung und als Ausschnittsvergrößerung im Bereich der Scherzone dargestellt. Beginnend mit dieser Startvernetzung des so genannten Kontrollvolumens (Spanwurzel) wurde die sich einstellende stationäre Spanform und die thermomechanischen Kenngrößen ermittelt. Dazu waren zehn nichtlineare Iterationsschritte erforderlich. Die Rechenzeit für die Simulation betrug nur 30 Minuten.

In Bild 6 sind die berechnete stationäre Spanform, die Verteilung der Teilchengeschwindigkeit (Betrag der Absolutgeschwindigkeit) und die Geschwindigkeitsvektoren sowie die Verteilung der Vergleichsdehnungsgeschwindigkeit dargestellt. Man erkennt, dass sich die Spangeometrie nur geringfügig geändert hat, weil die Startvernetzung schon recht genau der sich einstellenden Spangeometrie entsprach. Der Algorithmus zur Bestimmung der freien Spanränder und Spanoberflächen ist aber recht robust, so dass auch mit einer „ungünstigeren" Startvernetzung der Spanwurzel die Rechnung gestartet werden kann. Die Dehnungsgeschwindigkeit erreicht einen Maximalwert von 220 000 s^{-1} in der Scherzone.

Literatur

[1] Schulz, H.: Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. München, Wien: Carl-Hanser-Verlag 1996.
[2] Leopold, J. (Hrsg.): Werkzeuge für die Hochgeschwindigkeitsbearbeitung. München, Wien: Carl-Hanser-Verlag 1999.
[3] Luttervelt, van S. A.,und andere: Present situation and future in modelling of machining operations. Anals of the CIRP, Vol. 47/2, 1998, S. 587–626.
[4] Leopold, J.: Finite element modeling of high speed machining. CIRP January Meeting Working Group on „Modelling of Machining Operations". Nante/Frankreich, 27. January 1999.
[5] Armarego, E. J. A., und andere: 3rd CIRP International Workshop on Modelling of Machining Operations. CIRP, Sydney/Australien, 20 August 2000, Proceedings
[6] Semmler, U.,und J. Leopold: Spanformen mittels FEM berechenbar. dima – die maschine 9/1996, S. 56–59.

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- IWU
- FEM in der Praxis
- Buch zum Thema
- Allgemeines über HSC-Werkzeuge
- Verein zur Förderung der HSC-Bearbeitung
- HSC-Bearbeitung im Werkzeug- und Formenbau

DNC in verteilten Fertigungsleitsystemen

Durch den Einsatz zeitgemäßer Kommunikationsstandards bei der Verbindung zwischen NC-Steuerungen und Fertigungsleitsystemen kann der Informationsfluss in der Fertigung erheblich verbessert werden. Durch die Verfügbarkeit aktueller und vollständiger Informationen über die Maschinenarbeitsplätze können die Steuerungs- und Überwachungsfunktionen der Fertigungsleitebene besser genutzt und die Arbeitsabläufe für Auftragsvorbereitung und -bearbeitung erheblich gestrafft werden.

KARL HAMMERL
UND FRITZ BLEICHER

Moderne Werkzeugmaschinen verfügen über leistungsfähige Steuerungen, die neben den für die Werkstückbearbeitung erforderlichen Automatisierungs- und Überwachungsfunktionen auch umfangreiche Datenverwaltungsaufgaben bewerkstelligen und somit wertvolle Informationen für verschiedene Funktionsmodule EDV-gestützter Fertigungsleitsysteme bereitstellen könnten. Umso erstaunlicher ist es, dass die heute bereits verfügbaren Kommunikationsmöglichkeiten zwischen NC-Steuerungen und EDV-Systemen kaum genützt werden.

DNC (Direct Numerical Control) als Konzept für die Verbindung von NC-Steuerungen und Rechnersystemen war bereits vor 30 Jahren ein Thema. Anlass waren damals die Probleme, die in Verbindung mit der Verwendung des Lochstreifens als Speichermedium standen. DNC-Systeme sollten durch eine gesicherte Übertragung vom Rechnerspeicher direkt in die NC Lese- und Lochstreifenfehler vermeiden, die durch den Lochstreifenbetrieb entstehenden Ausfallzeiten reduzieren und die Dauer des Änderungszyklus für NC-Teileprogramme verkürzen.

In verschiedenen nationalen und internationalen Gremien wurde versucht, den Begriff DNC zu definieren. Die International Standards Organisation (ISO) versteht darunter ein Datenverteilsystem mit Massenspeicher für NC-Maschinen. Zusätzlich wird in einer Anmerkung zu dieser Definition die Möglichkeit für eine Teileprogrammkorrektur von einem Bedienfeld aus gefordert. Laut VDI 3424 versteht man unter DNC ein System zur Rechner-Direktführung von mehreren numerisch gesteuerten Arbeitsmaschinen durch Digitalrechner. Dabei ist das wesentliche Merkmal die zeitgerechte Verteilung von Steuerinformationen an mehrere numerisch gesteuerte Bearbeitungseinheiten, wobei Funktionen der numerischen Steuerung vom Rechner wahrgenommen werden können. Zusätzliche Merkmale können beispielsweise das Erfassen und Auswerten von Betriebs- und Messdaten sowie das Ändern von Steuerdaten sein.

Grundsätzlich kann man die Aufgaben eines DNC-Systems in die Grundfunktionen NC-Programmverwaltung und -verteilung und die erweiterten Funktionen Maschinen- und Produktionsdatenerfassung und Fertigungssteuerung unterteilen, wobei diese Funktionen auf verschiedene Art und Weise und in unterschiedlichem Umfang realisiert werden können. Ohne auf die vielfältigen Gestaltungsmöglichkeiten von DNC-Systemen im Detail eingehen zu wollen, sollen die beiden heute am häufigsten anzutreffenden Arten von DNC-Systemen erläutert werden.

Serielle Schnittstelle verbindet NC und Rechner

Die Verbindung zwischen NC und dem Rechner erfolgt über eine serielle Schnittstelle (RS 232 oder 20 mA), wahlweise mit Software- oder Hardware-Handshake. Diese Schnittstelle wird von allen am Markt erhältlichen Steuerungen angeboten und ist frei konfigurierbar. Für eine Datenübertragung an die NC ist aber im Normalfall ein Bedienereingriff sowohl an der Steuerung (Anwahl „Programm einlesen“) als auch am Rechner (Start der Programmausgabe) erforderlich. Daher wird in den meisten Fällen zwischen Leitrechner und Steuerung ein DNC-Terminal zwischengeschaltet. Diese Terminals, meist Industrie-PC, sind für den Einsatz in der rauen Werkstattumgebung geeignet. Sie werden in der Nähe der Maschinensteuerung montiert und mit dem Leitrechner über LAN oder Ringleitung, mit der Maschinensteuerung über die serielle Schnittstelle verbunden.

Die Bedienung erfolgt über eine alphanumerische Tastatur und ein zumindest mehrzeiliges Display. Für eine rasche und einfache Eingabe von Maschinen- oder Auftragszuständen sind Funktionstasten vorgesehen.

Soll ein Programm an die Steuerung übertragen werden, so stellt sie der Bediener auf Einlesen und wählt das zu übertragende Programm am DNC-Terminal aus. Das Terminal wiederum ruft

Dipl.-Ing. Dr. Karl Hammerl ist geschäftsführender Gesellschafter der Büll Informatik Gesmbh, in Vösendorf/Österreich. Dipl.-Ing. Dr. Fritz Bleicher leitet das Institut für Fertigungstechnik an der Technischen Universität Wien. Weitere Informationen: Karl Hammerl, A-2334 Vösendorf, Tel. (00 43-1) 6-99 14 30 31, Fax (00 43-1) 6-99 14 30 33, hammerl@buell-informatik.at

Bild: Verfasser

Durch die Verfügbarkeit aktueller und vollständiger Informationen über die Maschinenarbeitsplätze können die Steuerungs- und Überwachungsfunktionen der Fertigungsleitebene besser genutzt werden.

das Programm vom Leitrechner ab und gibt es über die seriell arbeitende Schnittstelle aus.

Neben der NC-Programmübertragung werden derartige Systeme auch für die Betriebsdatenerfassung eingesetzt. Über digitale und analoge Eingänge können beliebige Signalzustände direkt von der Maschine oder der Steuerung abgelesen werden. Die Eingänge werden im Terminal logisch verknüpft und lösen bei Zustandsänderung definierte Meldungen an den Leitrechner aus. Zur Vereinfachung der Auftrags- und Personaldatenerfassung können unterschiedliche Leseeinrichtungen (Barcode-, Magnetkartenleser) an das Terminal angeschlossen werden.

Vorteile derartiger DNC-Systeme (auch Terminal-DNC genannt) sind die einfache Anbindung der Steuerungen und die zusätzliche Möglichkeit der Maschinen- und Produktionsdatenerfassung sowohl manuell (über Bedienereingabe am Terminal) als auch automatisch (durch Anschluss von Messwertgebern über digitale oder analoge Eingänge an das Terminal). Die automatisierte Maschinendatenerfassung ist aber nur sehr eingeschränkt möglich. Jede Datenübertragung muss vom Maschinenbediener angestoßen werden (NC-Programme einlesen oder ausgeben). Zustandsinformationen über Werkstücke und Werkzeuge können nicht selbsttätig von der NC gemeldet werden.

DNC mit bedienerloser Kommunikation

Darunter versteht man DNC-Systeme, die unter Verwendung dialogfähiger Steuerungen aufgebaut werden. Die Kommunikation erfolgt in den meisten Fällen ebenfalls auf Basis der RS232-Schnittstelle, aber mit Einsatz geeigneter Kommunikationsprotokolle wie LSV2 oder CP3964. Rechner und Steuerung können auf diese Weise ohne Bedienereingriff Informationen austauschen, wobei die Initiative für den Datenaustausch vom Rechner oder von der Maschinensteuerung erfolgt. Der Einsatzbereich dieses DNC-Konzeptes war ursprünglich für automatisierte Fertigungssysteme gedacht, in denen ein Leitrechner nicht nur die Maschinenzustände überwacht, sondern auch die für die jeweilige Bearbeitung erforderlichen NC-Programme an den mannlos arbeitenden Maschinen auswählt und startet.

Doch auch in der Werkstattfertigung eingesetzt, bietet dieses Konzept Vorteile. Dazu zählen beispielsweise die gesicherte Programmübertragung, die automatische und daher vollständige und aktuelle Maschinendatenerfassung und eine verbesserte Werkzeugorganisation durch automatische Werkzeug-Korrekturdatenübertragung und die selbsttätige Meldung von verschlissenen und gebrochenen Werkzeugen an den Leitrechner.

Nachteile waren bisher die unterschiedlichen Übertragungsprozeduren und Dialoge bei verschiedenen Steuerungsfabrikaten, was zu einem hohen zeitlichen und finanziellen Aufwand für die Inbetriebnahme bei Einbindung unterschiedlicher Steuerungen führte. Im Bereich der Werkstattorganisation kam dieses DNC-Konzept daher nur selten zum Einsatz.

Die im Office-Bereich heute selbstverständlichen Kommunikationsstandards beginnen nun aber in die Fertigung Einzug zu halten. Als Beispiel sei die Sincom-Schnittstelle für Sinumerik-Steuerungen angeführt, die auf den plattformunabhängigen Standards TCP/IP und RPC (Remote Procedure Call) basiert. Bei Einsatz der Betriebssysteme Windows 9x, NT oder 2000 auf dem DNC-Rechner kann die RPC-Schnittstelle zusätzlich noch durch die vom Steuerungshersteller gelieferte Sincom.OCX in COM-Aufrufe (Component Object Model) gekapselt werden (Bild 1). Die von der Schnittstelle angebotenen Dienste können somit durch die Module des Fertigungsleitsystems komfortabel über Active-X-Komponenten angesprochen werden.

Der Ablauf der Kommunikation sei am Beispiel einer Werkzeugbeladung kurz dargestellt (Bild 2). Der Bediener stellt das neue Werkzeug für die Übernahme in das Magazin bereit und gibt die Identnummer am Bedienpanel des Werkzeugmagazins ein. Daraufhin fordert die Steuerung die Werkzeugdaten beim Leitrechner an. Dies geschieht mit dem Prozeduraufruf „T_DATA_H“. Das „T“ (Transmit) bedeutet eine Aufforderung an den Partner, Daten bereitzustellen.

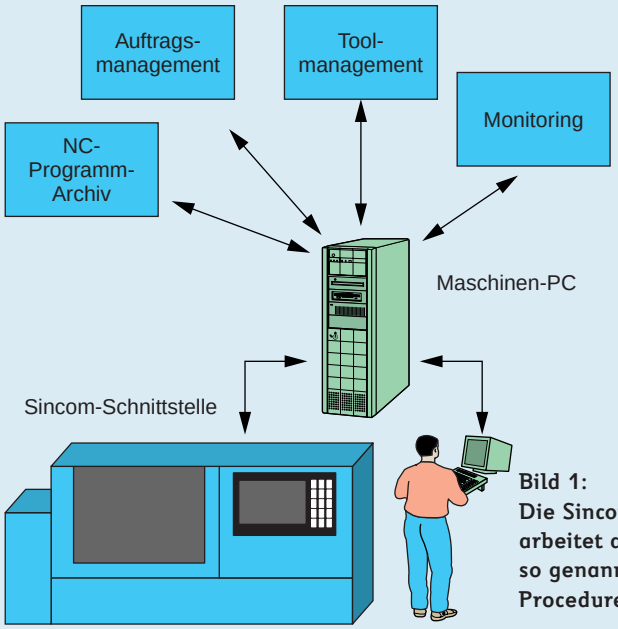


Bild 1:
Die Sincom-Schnittstelle arbeitet auf Basis des so genannten Remote-Procedure-Call.

Das „H" (Host) gibt den Empfänger der Aufforderung an. Als Parameter werden ein Funktionscode (welche Daten sollen bereitgestellt werden? – in diesem Falle die in der Werkzeugvoreinstellung ermittelten Werkzeugdaten) sowie die Identnummer und Duplonummer des einzuwechselnden Werkzeuges mitgegeben. Der Leitrechner stellt die Daten in einem Textfile zusammen und meldet die Verfügbarkeit der Daten mit dem Prozeduraufruf „R_DATA_M" an die Steuerung. Als Parameter des Prozeduraufrufes wird der Name des Files, in dem die Daten hinterlegt sind, mitgegeben. Die Steuerung liest das File ein und quittiert den Erhalt der Daten mit dem Prozeduraufruf „R_REPORT_H". Das Werkzeug wird in das Magazin übernommen und auf einem freien Platz abgelegt. Danach meldet die Steuerung dem Leitrechner die Magazinnummer und den Magazinplatz, auf dem das Werkzeug abgelegt wurde.

Sincom-Schnittstelle ist einfach zu implementieren

Die Sincom-Schnittstelle ist im Vergleich zu den bisher eingesetzten Protokollen einfacher zu implementieren und zu testen und ermöglicht unter anderem die Übertragung von Programmen, die selbsttätige Meldung von Ereignissen und Zustandsänderungen an der Maschine sowie den Austausch von Werkstück- und Werkzeugdaten zwischen Steuerung und Leitrechner. Eine DNC Lösung auf Sincom-Basis, die bei einem weltweit operierenden österreichischen Maschinenbauunternehmen realisiert wurde soll dies verdeutlichen: Kernelement der vorgestellten Lösung ist der Maschinen-PC (Standard- oder Industrie-PC), der über Sincom die Kommunikation mit der NC abwickelt und die zur Datenerfassung, Beauskunftung und Funktionsauswahl erforderliche Bedieneroberfläche für den Werker bereitstellt (Bild 3). In diesem Rechner werden die von der Maschine selbsttätig gemeldeten Ereignisse und die vom Werker eingegebenen Meldungen zu Betriebsdaten verknüpft und alle für den Maschinenarbeitsplatz relevanten Objekte, deren Zustand und gegenseitige Zuordnung (Personal/Arbeitsplatz, Arbeitsgänge/Arbeitsplatz) verwaltet. Der Maschinen-PC steht darüber hinaus mit den Softwaremodulen des zentralen Fertigungsleitsystems (NC-Programmverwaltung, Auftragsmanagement, Tool Management, Monitoring, Personal) in Verbindung. Er kann von diesen Anwendungen die für den Arbeitsplatz relevanten Informationen (für den Arbeitsplatz eingeplante und freigegebene Arbeitsgänge, Zustand der Bereitstellungsaufträge für Material und Fertigungshilfsmittel, NC-Programme) abrufen. Er versorgt diese Anwendungen mit aktuellen Daten über den Arbeitsplatz und die an diesem Arbeitsplatz in Arbeit befindlichen Aufträge bzw. dafür eingesetzten Bearbeitungs-, Spann-, Mess- und Prüfmittel und kann darüber hinaus die von diesen Anwendungen angebotenen Dienste nützen. Alle Statusänderungen und Ereignisse wie technische Störungen oder organisatorische Unterbrechungen am Arbeitsplatz werden im Monitoring

Modul zentral aufgezeichnet und können für diverse Auswertungen herangezogen werden. So fließt beispielsweise. der für die Maschinen berechnete Nutzungsgrad in die Lohnfindung für die Mitarbeiter ein.

Der Maschinenbediener bekommt damit ein Kommunikationswerkzeug in die Hand, das ihn bei der Organisation seines Maschinenarbeitsplatzes unterstützt und ihm aktuell alle für seine Tätigkeit benötigten Informationen liefert. Die Funktionsweise des Gesamtsystems soll mittels einer kurzen Beschreibung der Arbeitsabläufe dargestellt werden.

Auftragsvorbereitung ordnet Arbeitsgänge entsprechend zu

Während die NC-Maschine den aktuellen Auftrag abarbeitet, bereitet der Bediener die nachfolgend zu fertigenden Aufträge vor. Die für den Arbeitsplatz oder die Arbeitsplatzgruppe zur Bearbeitung vorgesehenen Arbeitsgänge werden vom Auftragsmanagement aktuell abgerufen und am Bedienterminal angezeigt, wobei natürlich auch Informationen über den Vorgänger- und Folgearbeitsgang zur Verfügung gestellt werden. Der Bediener wählt einen oder mehrere Arbeitsgänge aus und markiert sie. Diese Arbeitsgänge werden dem Auftragsmanagement gemeldet und mit dem Status „Auftrag in Vorbereitung" gekennzeichnet. Die Arbeitsgänge sind nun dem Arbeitsplatz zugeordnet und werden, da nun die erforderlichen Vorbereitungsarbeiten beginnen, terminlich eingefroren.

Der Bediener kann nun die Vorbereitung der benötigten Betriebsmittel, insbesondere der Werkzeuge, anfordern, indem er an seinem Bedienterminal einen Werkzeug-Bereitstellungsauftrag anlegt. Der Maschinen-PC nützt dazu die Dienste der Tool-Management-Anwendung, die für die zur Bearbeitung vorgesehenen Arbeitsgänge den Werkzeugbedarf errechnet, wobei die aktuelle Werkzeugmagazinbelegung der Maschine berücksichtigt wird. Dies ist möglich, da das Tool-Management-Modul über die Sincom-Schnittstelle und den Maschinen-PC laufend über alle Veränderungen des Werkzeugvorrates (Werkzeugbe- und -entladung, Werkzeugbruch und Reststandzeit) informiert wird. Der Bereitstellungsauftrag kann vom Bediener geprüft, modifiziert und freigegeben werden. Der Bereitstellungsauftrag wird in der Werkzeugausgabe abgearbeitet. Die Werkzeuge werden zusammengebaut und vermessen, die Werkzeugkorrekturdaten an das Tool-Management-Modul übertragen. Der Maschinenbediener erhält jederzeit Informationen über den Zustand der Bereitstellungsaufträge.

Rüsten der Maschine nach Betriebsmittelbereitstellung

Sind alle erforderlichen Betriebsmittel bereitgestellt, kann die Maschine gerüstet werden. Der Bediener stößt die NC-Programmübertragung am Bedienterminal an. Der Maschinen-PC greift auf das Programmarchiv der NC-Programmierung zu und überträgt selbständig die den vorbereiteten Aufträgen zugeordneten Programme an die NC. Die bereitgestellten Werkzeuge werden in das Magazin eingewechselt. Dazu gibt der Bediener am Bedienpanel des Werkzeugmagazins für jedes Werkzeug die Identnummer und Duplonummer ein. Die NC meldet diese Nummer selbsttä-

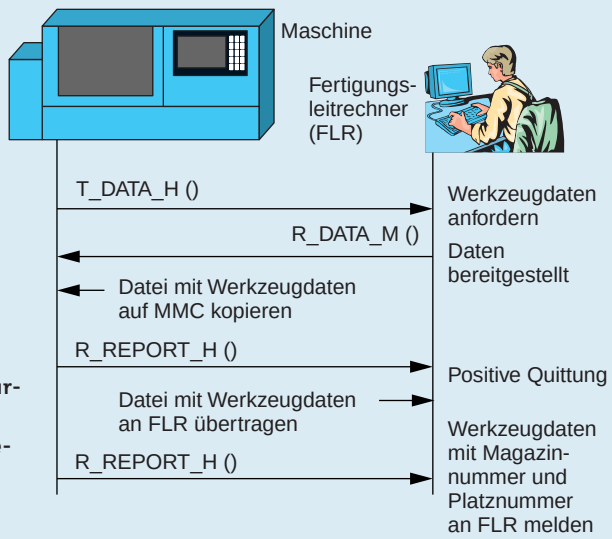


Bild 2: Schematische Darstellung eines Werkzeugbeladedialoges.

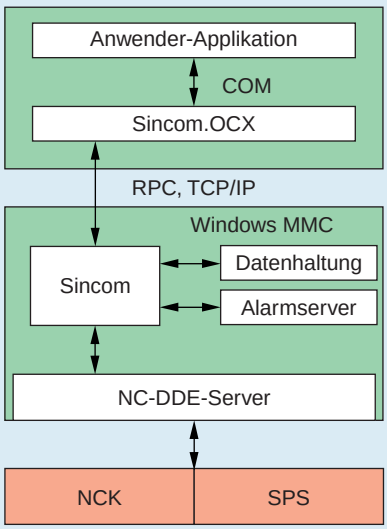


Bild 3: Gegliederter Aufbau eines DNC-Systems.
RPC: Remote Procedure Call, Sincom und Sincom.OCX: Schnittstellenprotokoll für Sinumerik-Steuerungen, COM: Component Object Model, TCP/IP: Internetprotokoll

Bilder: Verfasser

tig an den Maschinen-PC, der daraufhin die dem Werkzeug zugeordneten Daten im Tool-Management-Modul abruft und per Sincom an die NC übermittelt. Die Maschinensteuerung wählt entsprechend der Werkzeuggröße einen freien Magazinplatz und übernimmt das Werkzeug in das Magazin. Der durchgeführte Beladevorgang wird an den Maschinen-PC gemeldet.

Auftragsbearbeitung steuert Abarbeitungsreihenfolge

Ist der Vorgängerauftrag abgeschlossen, kann die Bearbeitung des neuen Auftrages beginnen. Der Bediener meldet den Bearbeitungsstart für den neuen Auftrag durch Eingabe am Bedienterminal an das Auftragsmanagement. Weil an Poolmaschinen oder Bearbeitungszentren mit Palettenwechsler gelegentlich auch unterschiedliche Werkstücke mehrerer Aufträge alternierend bearbeitet werden, können auch mehrere Aufträge angemeldet werden.

Um eine exakte Auftragszeiterfassung für die Nachkalkulation zu ermöglichen, wird der jeweils gerade bearbeitete Auftrag im Maschinen-PC bei Bearbeitungsstart automatisch aktiv gesetzt. Dies erfolgt aufgrund des von der NC gemeldeten Programmstartes. Über die bei der Meldung mitgelieferte Programmnummer kann der entsprechende Auftrag zugeordnet werden. Alle von der Maschine danach erfassten Meldungen werden auf den aktiven Auftrag gebucht. Alle während der Bearbeitung erfassten Meldungen werden vom Maschinen-PC auch an das zentrale Monitoring-Modul weitergereicht, über das von jedem berechtigten Arbeitsplatz im Unternehmen die aktuellen Zustände und zugeordneten Aufträge beauskunftet werden können.

Die von der Maschinensteuerung nach dem Einsatz für die laufende Bearbeitung von der Spindel in das Magazin zurückgewechselten Werkzeuge werden mit ihrer aktuellen Reststandzeit an den Maschinen-PC gemeldet, der diese Information dem Tool-Management-Modul zur Verfügung stellt. Tritt während der Bearbeitung des Auftrages ein nicht vorhergesehener Werkzeugbruch auf, kann der Werker von seinem Bedienterminal aus einen Eilauftrag an die Werkzeugvorbereitung absetzen oder sich ein Ersatzwerkzeug von einer benachbarten Maschine „ausborgen“, wenn es dort für die gerade laufende Bearbeitung nicht benötigt wird.

Die Werkzeugdaten werden beim Entladen aus dem Magazin an den Tool Management Modul gemeldet und werden beim Beladen an der Zielmaschinen per Sincom-Schnittstelle automatisch wieder bereitgestellt. Bei langen Auftragszeiten kann der Bediener Teilfertigmeldungen an das Auftragsmanagement absetzen. Nach Fertigstellung des Auftrages wird er vom Werker am Bedienterminal mit Eingabe der Stückzahl rückgemeldet. Der Maschinen-PC überträgt die Meldung mit den aufgezeichneten Zeiten an das Auftragsmanagement, das daraufhin den Folgearbeitsgang für den nächsten Arbeitsplatz freigibt.

Es wurde gezeigt, dass durch den Einsatz zeitgemäßer Kommunikationsstandards bei der Verbindung zwischen NC-Steuerungen und Fertigungsleitsystemen der Informationsfluss in der Fertigung erheblich verbessert werden kann. Durch die Verfügbarkeit aktueller und vollständiger Informationen über die Maschinenarbeitsplätze können die Steuerungs- und Überwachungsfunktionen der Fertigungsleitebene besser genutzt und die Arbeitsabläufe für Auftragsvorbereitung und -bearbeitung erheblich gestrafft werden. MM

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- TU Wien
- Büll
- Siemens
- Sinumerik

Katalog für Ordnungstechnik

Seit etwa 150 Jahren produziert das Unternehmen Dinzl Einrichtungen aus Stahl für den professionellen Einsatz. Das aktuelle Druckwerk wurde um die Produktbereiche „Sozialraum“ und „Biblio-

thek“ erweitert. Alle abgebildeten Produkte der verschiedenen Bereiche werden nach dem tatsächlichen und praktischen Nutzen übersichtlich dargestellt.

Dinzl Ordnungstechnik GmbH,
91583 Schillingsfürst,
Tel. (0 98 68) 76-0,
Fax (0 98 68) 79 72,
www.dinzl.de, info@dinzl.com

Spindeleinheiten im Überblick

Riemengetriebene Arbeitsspindeln zum Drehen, Schleifen und Fräsen stehen ab sofort im aktuellen Katalog von UKF zur Verfügung. UKF-Spindellager einreihig und

zweireihig sind für hohe Drehzahlen und Kräfteaufnahmen sowie Steifigkeit und Laufgenauigkeit nach DIN ISO 1101 ausgelegt.

UKF Universal-Kugellager-Fabrik,
GmbH, 13402 Berlin,
Tel. (0 30) 41 00 04-0,
Fax (0 30) 4 13 20 46,
kontakt@ukf.de,
www.ukf.de

Hautschutzkonzepte am Arbeitsplatz

Der neue Folder des Verbandes Technischer Handel informiert über präventive Maßnahmen zur Vorbeugung von Hauterkrankungen am Arbeitsplatz. Durch den Beruf verursachte Dermatosen stellen ein sozialmedizinisches und gesundheitsökonomisches Problem dar. Hauptgrund für Erkrankungen sind zum Beispiel Schadstoffe am Arbeitsplatz und Umwelteinflüsse, die den natürlichen Schutzmechanismus der Haut schwächen. Die Broschüre „Wirksame Hautschutzkonzepte” aus der Reihe der Top-News Technik kann kostenlos angefordert werden.

VTH Verband Technischer Handel
e.V., 40479 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 44 53 22,
Fax (02 11) 46 09 19,
vth-verband@t-online.de,
www.vth-top-partner.de

Kurzübersicht über Computerdrucker

Zur Erleichterung der Informationsbeschaffung für Druckertests und Marktübersichten hat Tally in einem Faltblatt alle relevanten Angaben für Tinten-, Laser- und Farbdrucker aufgeführt.

Tally Computerdrucker GmbH,
89275 Elchingen,
Tel. (0 73 08) 80-0,
Fax (0 73 08) 59 03,
www.tally.de

Mit systematischen Befragungen den Kunden zum König machen

Die Kernfrage für Unternehmen lautet heute: „Warum soll der Kunde bei uns kaufen?" Diese Kernfrage gibt Hinweise für die Differenzierung gegenüber dem Wettbewerb. Diese Differenzierung funktioniert nicht nur mit dem Produkt, sondern mit der Dienstleistung und dem Umgang mit dem Kunden. Mit gut durchgeführten Befragungen können Ideen für zukünftige Marketingaktivitäten gewonnen werden, aber ganz besonders auch Hinweise für Mitarbeiterschulung im Sinne von kundenorientiertem Verhalten.

MM FRITZ WEIGANG

Unser wirtschaftliches Umfeld ist sehr wechselhaft und bringt besonders folgende Problematik mit sich:

▶ Technologiewandel, globaler Wettbewerb, Marktsegmentation, und ganz besonders höhere Anforderungen der Kunden, weil diese jetzt international vergleichen können.

Der Kunde ist also der heimliche Präsident Ihres Unternehmens! Wenn der Kunde also so wichtig ist, dann sollte man auch seine Anforderungen und Beurteilung kennen: Was denkt er? Was ist wichtig für ihn? Wie werden wir von ihm im Verhältnis zum Wettbewerb beurteilt? Warum soll er eigentlich bei uns und nicht beim Wettbewerb kaufen?

Im übrigen akzeptieren Mitarbeiter notwendige Maßnahmen viel eher, wenn diese vom Kunden verlangt werden. So sind erfolgreiche Unternehmen diejenigen, die nicht nur die internen Abläufe berücksichtigen, sondern auch die Kundenanforderungen. Denn diese Vorgehensweise bringt höhere Chancen für weiteren Umsatz und nachweislich höhere Mitarbeitermotivation. Durch sorgfältige Messung haben Unternehmen eine eindeutige Beziehung für die Steigerung ihres Profits ermittelt.

Ein Beispiel aus einer Bank in Kanada: Wenn diese 0,5% mehr Profit erzielen will, muss die Kundenloyalität um 3% steigen. Für eine Steigerung der Kundenloyalität ist es notwendig, dass das Mitarbeiterengagement inklusive der Leistung etwa um 10% steigt. Mit dieser eindeutigen Beziehung kann ich dann konsequent Ziele setzen und die Maßnahmen im Unternehmen an dem zu erzielenden Profit ausrichten.

Was heißt aber Kundenloyalität, wie erreiche ich diese? Zufriedenheit heißt Erfüllung der Anforderungen. Der Kunde ist dann zufrieden, wenn seine Anforderungen erfüllt werden und wenn er mehr erhält, als er sich vorgestellt hat – dann wird er begeistert sein. Ein loyaler Kunde ist ein begeisterter Kunde, der auch tatsächlich wieder kauft (Bild 1).

Bisherige Praxis beim Messen der Kundenanforderungen

Kennen Sie wirklich die Anforderungen Ihres Kunden? Bei manchen Unternehmen hat man das Gefühlt, sie kegeln mit einem Vorhang vor der Kegelbahn und erhalten am Ende des Abends eine Tabelle mit Ergebnissen. Danach sollen sie besser werden. Wie gehen Sie vor?

Manche Unternehmen meinen, mit der Analyse der Kundenreklamationen und der Außendienstberichte wüssten sie über Kundenzufriedenheit und Anforderungen Bescheid. Das ist aber gefährlich, denn keine Reklamationen bedeutet nicht unbedingt Kundenzufriedenheit und Außendienstberichte sind oft Meinungen, aber keine Fakten. Besser ist schon eine strukturierte Lieferantenbewertung.

Andere Unternehmen messen die Kundenzufriedenheit, indem sie die Kunden beurteilen lassen, ob sie sehr zufrieden sind. Dies ist sicherlich eine nützliche Information, reicht aber bei weitem nicht aus und kann sogar ein Unternehmen in die Irre führen: Denken Sie an Ihre Hotelbesuche, wann füllen Sie den Bogen aus? Im Wesentlichen, wenn Sie einmal unzufrieden sind (oder überhaupt nicht). Vor allen Dingen muss man wissen, was für den Kunden wichtig ist, das heißt, man benötigt ein Gewichtungs-Erfüllungs-Portfolio. Statistische Untersuchungen zum Beispiel bei AT+T in den USA haben gezeigt, nur wenn Ihre Kundenzufriedenheit „sehr gut" ist, haben Sie einen über 90%igen Wiederholungskauf. Bei Kunden mit „guter" Beurteilung beträgt der Wiederholungskauf dagegen nur 55 bis 60%. Das heißt, knapp die Hälfte können bereits Nicht-Kunden sein. Außerdem ist es sehr gefährlich nur die Meinung der Kunden zu erfragen. Man muss auch unbedingt die Meinung der Nicht-Kunden, die beim Wettbewerb kaufen, erfragen, um das Marketingumfeld ebenfalls beurteilen zu können. Cadillac in den USA hatte her-

Bild 1: Kundenloyalität als „Spitze" der Kundenzufriedenheit.

Dr. Fritz Weigang ist Geschäftsführer des Instituts für Qualitätsmanagement, 71723 Großbottwar, Tel. (0 71 48) 92 48 81, Fax (0 71 48) 92 48 86, info@iqm-weigang.de

vorragende Kundenzufriedenheitswerte, aber einen schrumpfenden Marktanteil! Bild 2 zeigt die verschiedenen Phasen bei der Erfolgsreise bezüglich Kundenzufriedenheit. Es ist zweckmäßig, dass das Unternehmen möglichst bald die Phase 3 erreicht. Wichtig ist, dass die Kundenanforderungen nicht nur bei den eigenen Kunden, sondern auch bei Kunden, die beim Wettbewerb kaufen, erfasst werden und daraus ein Preis-Qualitäts-Portfolio, die vom Markt wahrgenommene Qualität, entwickelt wird (customer value map).

Welchen Nutzen haben Sie durch eine Kundenbefragung? Es ist die große Chance, sich vom Wettbewerb abzuheben, indem man die Kundenanforderungen exakter und vielleicht sogar kostengünstiger erfüllt als der Wettbewerb. Dazu muss ich aber exakt wissen, welche Anforderungen der Kunde hat!

▶ Die Stimme des Kunden als Input für Verbesserungsmaßnahmen (VOC/SQC: Voice of Customer in Substitute Quality Characteristics). Das heißt, die Stimme des Kunden in Qualitätskriterien zu übertragen, die als Input für Verbesserungsmaßnahmen dienen.

Das exakte Erfassen der Kundenanforderung mit Gewichtung gibt Hinweise, welches die wichtigsten Kundenattribute sind (quantifiziert). Man muss dann diese Attribute in interne Messkriterien umsetzen, um die Prozesse zu verbessern.

▶ Kundenzufriedenheit können wir nicht managen, wir können nur die Prozesse managen, die Kundenzufriedenheit erzeugen. Außer den Unternehmenszielen und der aktuellen Prozessleistung sind diese Kundenanforderungen der entscheidende Input für Verbesserungsmaßnahmen[1].

▶ Die Stimme des Kunden als entscheidender Input für die Neuentwicklungen von Produkten und Dienstleistungen. Bei einer Befragung erhalten Sie wesentlichen Input für „übliche“ Innovationen. Gerade Innovationen sind die große Chance für den Mittelstand. Deutsche Unternehmen werden im Allgemeinen

Gruppenkonzept

Machen Sie – als Mittelständler – Ihre Verbesserungs- und Innovationsprozesse professioneller:

▶ Professionelle kostengünstige Kundenbefragung als richtiger Input für Verbesserungsmaßnahmen und Innovationen.

▶ Bei richtiger Durchführung garantierte Kostenersparnis mit unserem Dualen System = Six Sigma + Bildliches Prozessmanagement – die Formel 1 für Profit.

▶ Innovationsrealisierung: Machen Sie Ihren Entwicklungsprozess kreativer (TRIZ-Methode) und effektiver (QFD, Versuchsplanung DOE, Systematik: Design for Six Sigma).

Weitere Informationen, auch über unsere Seminare, erhalten Sie unter: Institut für Qualitätsmanagement, Dr. F. Weigang + Partner, 71723 Großbottwar, Tel. (0 71 48) 92 48 81, Fax (0 71 48) 92 48 86, www.iqm-weigang.de

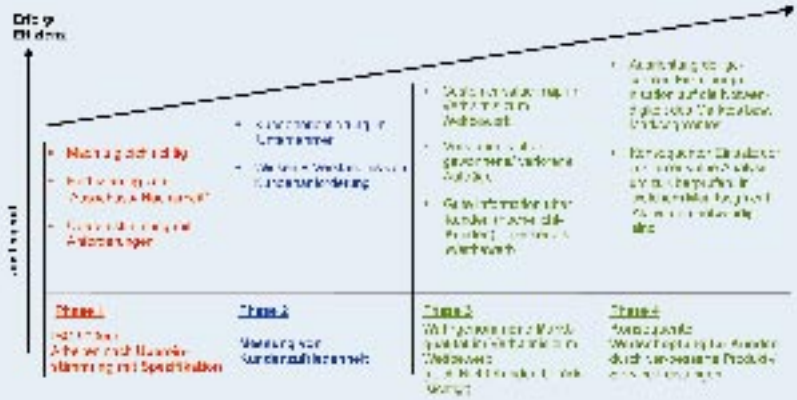


Bild 3: Erfolgsreise eines Unternehmens

Bilder: IQM

kaum Chancen als Kostenführer haben, sondern als Innovationsführer.

Aus einer Kundenbefragung erhalten Sie wertvollen Input für „übliche Innovationen". Es gilt dann diese Anforderungen richtig umzusetzen. Dies geschieht – professionell durchgeführt – mit QFD (Quality Function Deployment).

▶ Das heißt, im ersten Schritt werden die Kundenanforderungen gewichtet und dann beurteilt, mit welchen Funktionen das Produkt oder die Dienstleistung diese gewichteten Kundenanforderungen erfüllt (Matrix).

▶ Im zweiten Schritt gilt es dann diese Funktionen des Produktes in Produktparametern (Produkteigenschaften) mit Gesamtprodukt zu realisieren. Dabei treten oft Widersprüche auf, das heißt alle Anforderungen des Kunden und die notwendigen Funktionen sind im Widerspruch. Für die Lösung solcher technischer Konflikte eignet sich hervorragend die systematische Kreativitätsmethode TRIZ. Mit Hilfe von Erfahrungen aus tausenden von Patenten wurden Gesetzmäßigkeiten aufgestellt, die helfen, diese Widersprüche zu lösen.

▶ Schritt drei: Die Produktparameter müssen nun im Herstellungsprozess sicher produziert werden. Dabei werden auch Messkriterien für zukünftige Messungen festgelegt. Details dazu werden in dem von uns entwickelten Gruppenkonzept für den Mittelstand behandelt.

Was aber nun, wenn die Kunden potenzielle Innovationen nicht kennen? An dieser Stelle muss eine professionelle Befragung und Vorgehensweise, die „heimlichen Bedürfnisse" des Kunden erfassen und nicht nur diejenigen, die er gerade genannt hat. Hier ist ein professionelles Know-how gefordert und deswegen sollte man solch eine Befragung gemeinsam mit einem externen Institut durchführen. Übrigens gilt das gleiche, wenn Sie Informationen für die Beurteilung durch den Wettbewerb erhalten wollen, da der Kunde, falls er dem Außendienst Informationen gibt, oft nur „gefärbte Meinungen" weitergibt, und der Außendienst unter Umständen diese Färbung noch vertieft!

Mit den folgenden Phasen haben wir gute Erfahrungen gesammelt.

▶ Phase 1: Vorbereitung, sorgfältige Festlegung der Ziele durch Geschäftsleitung und Bestandsaufnahme im Unternehmen.

▶ Phase 2: Festlegung „Was?". Hier werden die Fragen festgelegt, formuliert und getestet. Die Fragen haben sich nach dem Gesamtkonzept zu richten.

▶ Phase 3: Durchführung, je nach Anforderung mündlich, persönliche Interviews, schriftliche Befragung, meist per Internet, telefonische Befragung per Call Center, evtl. Gruppenbefragung.

▶ Phase 4: Auswertung mit Bericht und Konsequenzen.

▶ Phase 5: Umsetzung in die Praxis mit Verbesserungsmaßnahmen.

Gerade Phase 5 ist sehr wichtig, denn die Kunden erwarten, wenn sie bereit sind ihrem Lieferanten Verbesserungsvorschläge zu machen, dass man einen Teil derselben auch verwirklicht.

Literatur

[1] Weigang, F.: Umsetzen eines Six-Sigma-Konzeptes in mittelständischen Unternehmen. Maschinenmarkt 40/2001, S. 30–33.

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- IQM Institut für Qualitätsmanagement

Software mit Planungstools für das Management

Ein schwieriges Jahr haben die Anbieter betriebswirtschaftlicher Standardsoftware hinter sich. Doch die Branche scheint sich auf ihre Wurzeln zu besinnen und entwickelt neue Planungstools sowie moderne Softwarearchitekturen. Von E-Business wurde auf der Systems nicht mehr so viel geredet, aber niemand zweifelt daran, dass künftige Geschäftsprozesse über das Web laufen werden. Deshalb arbeitet die Branche intensiv an der Integration der Programme.

ULRIKE GLOGER

Die Stimmung sei besser gewesen als erwartet, meinten die Münchner Messe-Manager zum Ende der Systems, die in der Zeit vom 15. bis 19. Oktober auf dem Münchner Messegelände stattfand. Immerhin hatte man schon vor der Messe reihenweise Ausstellerabsagen hinnehmen müssen. Insgesamt waren letztlich nur 2707 Aussteller nach München gekommen: fast 600 weniger als erwartet und damit gegenüber dem vergangenen Jahr ein Minus von 16%. Noch schlimmer fiel der Rückgang bei den Besuchern aus: Mit 121 000 Interessenten kamen 18% weniger als im Jahr 2000. Dennoch gibt die Branche sich optimistisch.

Der Markt für Informations- und Kommunikationstechnik gehe nicht zurück, sondern weise derzeit nur ein gebremstes Wachstum mit geringer ausfallenden Steigerungsraten auf, heißt es im Systems-Abschlussbericht. „Die ITK-Branche durchlebt derzeit eines ihrer turbulentesten Jahre. Das hat auch bei der Systems Spuren hinterlassen", so Willi Berchtold, Vizepräsident des Branchenverbandes Bitkom. Das auf der Systems angebahnte Nachmessegeschäft bestätigt demnach die Bitkom-Analyse für die weitere Marktentwicklung. Danach wird der deutsche ITK-Markt im laufenden Jahr voraussichtlich um 4,6% auf 254 Mrd. DM wachsen. Für 2002 wird aus heutiger Sicht mit einer Steigerung um 4,9% auf 267 Mrd. DM gerechnet.

In schwierigen und unruhigen Zeiten rücken Sicherheitsthemen verstärkt in den Mittelpunkt. Das zeigte auch der rege Besuch der „Security Area" der Systems. Gerade richtig kam da auch die Erlanger Astrum GmbH mit ihrem neu entwickelten Softwaretool zum Risikomanagement: RM-Expert. Die Software will Unternehmen in den Kernpunkten des Risikomanagements unterstützen: bei der Identifikation, bei Risikoanalyse und -gewichtung sowie bei der Steuerung und dem Controlling von Risiken. In seiner Vorgehensweise folgt es den Forderungen des „Gesetzes zur Kontrolle und Transparenz im Unternehmensbereich". Laut Astrum handelt es sich bei dem Tool RM-Expert, das nach einer einjährigen Pilotphase noch in diesem Jahr auf den Markt kommen soll, um das erste ganzheitliche Risikomanagementsystem auf dem Markt.

Steuerungsmodule rücken in den Mittelpunkt

Betriebswirtschaftliche Softwarelösungen haben nach dem Aufschwung des Jahres 2000 momentan nicht gerade Hochkonjunktur. Dennoch zieht beispielsweise die Infor AG aus Friedrichsthal eine positive Bilanz ihres Systems-Auftritts mit durchschnittlich 10% mehr Kontakten als im Vorjahr. Das Softwarehaus, das betriebswirtschaftliche Komplettlösungen für den fertigenden Mittelstand entwickelt, konnte während der Messe mehrere unterzeichnete Aufträge entgegennehmen. Zur Systems präsentierte Infor weitere Spezifikationen für die Managementinformationen innerhalb des Komplettsystems Infor:Com. Mit dem Modul „Personalzeit" gewinnt der Anwender Einblick in Fehlzeiten in bestimmten Zeiträumen sowie in Kapazitätsengpässe in einzelnen Abteilungen und kann prüfen, inwiefern sich Neueinstellungen auf die Reduzierung von Überstunden auswirken. Mit dem Modul „Auftragszeit" werden beispielsweise Auslastungsstatistiken sowie Stör- und Stillstandsanalysen zur Verfügung gestellt. Der Anwender kann prüfen, in welchem Zeitraum sich die Erweiterung des Maschinenparks amortisiert, wie sich Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen auf die Maschinenverfügbarkeit auswirken oder inwiefern Neuinvestitionen auf die Kapazitätsengpässe der Fertigung positive Effekte haben. Ebenso können Vergleiche der Plan- und Ist-Zeiten zu einzelnen Artikeln, Arbeitsplätzen, Mitarbeitern und Gruppen angestellt werden.

Software für Lieferketten der Fertigungsindustrie

Ganz im Zeichen der unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit stand der Messeauftritt der Brain AG aus Breisach. Ihren Kunden aus der zunehmend vernetzter operierenden Zulieferer- und Fertigungsindustrie wollen die Braisacher mit ihrer so genannten C-Commerce-Lösung (C steht für collaborative) zum Aufbau von länder- und unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten verhelfen. Im Rahmen einer EAI-Software (EAI: Enterprise Application Integration) wurde die neue Schnittstelle Braincom entwickelt und erstmals vorgestellt. In heterogenen Umgebungen soll diese Schnittstelle Offenheit entlang der technischen und logistischen Prozesskette schaffen. Langfristig dürfte damit bei manchem kleineren Zulieferbetrieb auch der Druck zu EDI oder WebEDI entfallen.

Um mindestens ein Schnittstellenproblem wollen auch die Karlsruher AP AG und die Aucotec GmbH aus Hannover ihre Anwender im mittelständischen Anlagen- und Maschinenbau entlasten. Über eine neu entwickelte Schnittstelle sollen künftig Daten zwischen der ERP-Lösung P2plus von AP und dem Elektro-CAE-System Elcad von Aucotec ausgetauscht werden. Beide Softwaresysteme passen recht gut zueinander, auch weil sie sehr eng an die Microsoft-Office-Welt angebunden sind. AP-Vorstandschef Harald Witte sieht sein Unternehmen mit der durchgängig programmierten Internetfähigkeit der ERP-Software bestens für die Zukunft gerüstet. Auf der Systems wurde ein neues Modul – P2 plus Warenwirtschaft – vorgestellt. Der Funktionsumfang reicht von der Verkaufsunterstützung über die Lagerbestandsführung bis hin zur Beschaffung. Damit handelt es sich um das zentrale Modul

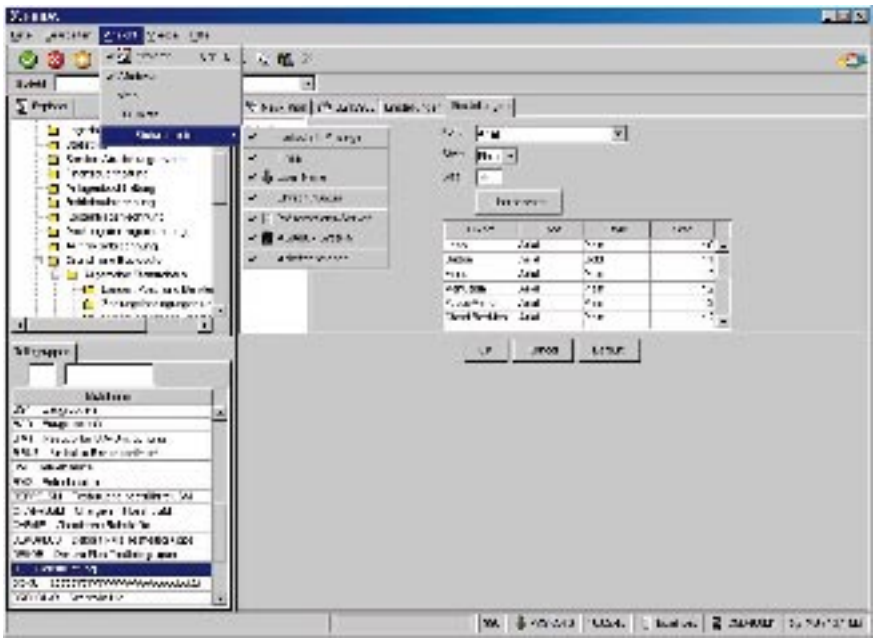


Bild: Command

Java-Maske eines ERP-Systems kann per Drag & Drop vom Anwender leicht verändert werden.

einer jeden E-Business-Strategie, unabhängig davon, ob es in einem Großhandel oder einem Fertigungsbetrieb eingesetzt wird.

Bei komplexen Produkten, die in großer Variantenvielfalt auftragsbezogen produziert oder montiert werden, bietet sich der Einsatz eines so genannten Variantenkonfigurators an – für die meisten mittelständischen Unternehmen wegen der hohen Kosten für diese spezifische und aufwendige Software oft nicht realisierbar. Das SAP-Systemhaus All for One AG in Oberessendorf hat den Variantenkonfigurator, der regulär im aktuellen Release 4.6c des SAP R/3-Systems enthalten ist, auf die Bedürfnisse der mittelständischen Industrie zugeschnitten. Mit Hilfe des Variantenkonfigurators erhalten Kunden eine umgehende Rückmeldung, wann das von ihnen gewünschte Produkt lieferbar ist und zu welchem Preis. Möglich wird ein solcher Service im Verkaufsgeschäft durch den Zugriff auf die Daten des R/3-Systems: Bei einer Anfrage definiert der Konfigurator mit Hilfe der von All for One eingearbeiteten Prozesslogik Stückliste und Arbeitsplan, die zur Fertigung des Produktes nötig sind. Diese Daten werden mit den aktuellen Informationen aus Lagerwesen und Produktionsplanung abgeglichen. Damit kann – beispielsweise im Verkaufsgespräch – bestimmt werden, ob beziehungsweise wann genügend Material und Kapazitäten zur Verfügung stehen, um das gewünschte Produkt zu fertigen.

Auch bei Pro Alpha Software AG, Weilerbach, stand der Messeauftritt zur Systems ganz im Zeichen des Kundenbeziehungsmanagements (CRM: Customer Relationship Management). Statt ein spezielles, separates CRM-System anzubieten, hat man sich bei Pro Alpha dazu entschieden, alle CRM-Funktionen in den Modulen seiner Business-Lösung abzubilden. Das erspare dem Anwender den sonst notwendigen Anpassungsaufwand, der schon manches CRM-Projekt zum Scheitern verurteilte, heißt es. Innerhalb des CRM-Themas standen bei Pro Alpha besonders die Module für die Analyse von Kundendaten sowie ebenfalls ein Produkt- und Variantengenerator im Vordergrund.

Weiterhin präsentierte das mittelständische Softwarehaus eine zwar nicht ganz neue, aber völlig andere Art der Produktionsplanung, die sich unter dem Begriff Advanced Planning and Scheduling (APS) bereits einen Namen in der Fachwelt gemacht hat. Mit APS sollen auch in komplexen Fertigungsstrukturen extrem schnelle und präzise Kapazitätsplanungen möglich werden, so Walter Ernst, technischer Vorstand von Pro Alpha.

Neue Software-Architekturen für Sicherheit und Flexibilität

Ein weiterer neuer Trend ist in der Entwicklung von Softwaresystemen erkennbar: die Realisierung der so genannten 3-Schicht-Architekturen, auch als 3-Tier-Architektur bezeichnet. Solche Architekturen werden möglich durch Internettechnik und bilden im Gegensatz zu herkömmlichen Client-Server-Modellen eine zusätzliche Serverschicht. Eine solche, den Angaben zufolge „strategisch wichtige" Weiterentwicklung zeigte die Command AG, Ettlingen, für ihre Unternehmenssoftware Frida. Die einzelnen Schichten sind: die Datenschicht, die Applikationsschicht und die Präsentationsschicht. Möglich wird eine solche Architektur mit der objektorientierten Programmiersprache Java.

Der Vorteil einer solchen Architektur für den Anwender: er ist frei in der Wahl des Betriebssystems, in dem er den Applikationsserver und die Präsentationsschicht installieren möchte. Gleichzeitig fungiert die Mittelschicht als sicherheitstechnischer Puffer, denn ein direkter Zugriff auf die Datenbank ist vom Frontend (Präsentationsschicht) aus nicht möglich. Auf der Systems zeigte Command einen Prototyp des Applikationsservers, mit dem ab kommendem Release rund 50% der Programme der ERP-Software Frida genutzt werden. Ab dem dann folgenden Release soll der gesamte Programmumfang auf die neue Java-Achitektur umgestellt werden.

Restrukturierungskurs trägt erste Früchte

Einen Erfolg in ihrem eingeschlagenen Restrukturierungsprozess konnte die Bäurer AG, Hüfingen, noch während der Systems als Ad-hoc-Meldung verbreiten: Das Unternehmen konnte die nicht zum Kerngeschäft zählende ODT Orga Dae Team AG an die Carat GmbH, einem Unternehmen aus der MHL Verbundgruppe, veräußern. Bäurer will sich zunehmend „auf das Wesentliche" konzentrieren. Damit sind vor allem die beiden Säulen b2 Industrie und b2 Handel der Bäurer-ERP-Standardsoftware gemeint.

Die seit Beginn des Jahres eingeleiteten Maßnahmen zur Bereinigung der Konzernstruktur beginnen laut Vorstandsvorsitzendem Heinz Bäurer zu greifen. Künftig will man sich ausschließlich auf das Kerngeschäft – ERP-Lösungen für Auftrags- und Einzelfertiger sowie den technischen Handel – konzentrieren. Der Einstieg ins E-Business soll dem mittelständischen Kundenklientel mit der Integration der Benutzerschnittstellen, auf deren Programmierung sich die Bäurer AG künftig ebenfalls verstärkt konzentrieren will, erleichtert werden. MM

www. maschinenmarkt.de

Weitere Informationen zu den Produkten und Unternehmen

Biometrie ermöglicht Zugangskontrolle und sichere Zeiterfassung

Dem Thema Zugangsschutz wird in vielen Unternehmen eine immer größere Aufmerksamkeit entgegengebracht. Aus Angst vor geistigem und materiellem Diebstahl will man nur den Mitarbeitern Zugang gewähren. Auf der Systems waren auch Geräte zu sehen die biometrische Daten abfragen. Neben einer sicheren Zugangskontrolle erreicht man damit auch eine sichere Zeiterfasssung.

REINHOLD SCHÄFER

Ein großes Thema auf der diesjährigen Systems war die Unternehmenssicherheit. Vor allem zur Sicherung geschäftskritischer Daten oder ganzer Bereiche bedienen sich Unternehmen einer ganzen Palette diverser Mechanismen des Zugangsschutzes. Egal, welches System dabei zum Einsatz kommt, eines ist ihnen in der Regel gemeinsam: Sie bedienen sich eines eindeutigen Merkmals, des so genannten Tokens, um die Identität einer Person eindeutig festzustellen. Dabei kann es sich um ein nur dem Besitzer bekanntes Passwort, eine Kombination aus Username und Passwort oder auch eine ID-Karte handeln.

Die Schwachstelle ist bei all diesen Verfahren der Faktor Mensch. Anwender schreiben einfach zu gerne Zugangscodes oder Passworte an scheinbar sicheren Orten auf, an denen sie von anderen Menschen gefunden werden. Oder sie verlieren ID-Karten, sofern diese nicht von Mitmenschen mit ausreichend krimineller Energie einfach gestohlen werden. Was liegt also angesichts dieser Risiken näher, als das schwächste Glied selbst zum Token zu machen? Schließlich trägt jeder Mensch eine ganze Reihe von Merkmalen mit sich herum, die ihn unverwechselbar und damit eindeutig identifizierbar machen. So lassen sich Fingerabdrücke oder die Adern in der Netzhaut des Auges zur Identifikation einer Person heranziehen. Beide bieten jedoch ebenfalls keine hundertprozentige Sicherheit – wie einige amerikanischen Filme bereits gezeigt haben.

Zwar sorgt die Industrie mit Zusatzmaßnahmen wie der parallelen Messung der Körpertemperatur während des Einlesens eines Fingerabdrucks dafür, die Gefahr zu minimieren, dass Menschen wegen ihrer biometrischen Merkmale getötet oder verstümmelt werden. Doch auch andere Argumente sprechen gegen den Einsatz biometrischer Verfahren mit direktem Nutzerkontakt.

So ist vielen die Tatsache, dass ein Laser ihr Augeninneres abtastet, mehr als unheimlich. Abhilfe könnten hier kontaktlose Biometrieverfahren schaffen, die von der Industrie mehr und mehr auf den Markt gebracht werden. Hierbei dienen Merkmale wie Mimik oder Körperhaltung als Identifier.

Interflex präsentierte auf der Systems die Zukunft der Zutrittskontrollsysteme. Waren es bislang einzelne biometrische Kontrollmöglichkeiten, geht der Trend nun klar zu kombinierten Systemen, die in der Lage sind, mehrere sicherheitstechnische Komponenten einzusetzen. Interflex hat als erstes Unternehmen mit der Fingerprint-, Handgeometrie- und Gesichtserkennung gleich drei biometrische Systeme im Produktportfolio – zudem lassen sich alle weiteren Biometrie-Komponenten integrieren. Fingerprint und Gesichtserkennung stammen direkt von Interflex, die Handgeometrie wird vom Schwesterunternehmen Recognition Systems, Inc. (RSI), das wie Interflex zur Ingersoll-Rand Gruppe gehört, geliefert. Diese Hardwarekomponenten sind problemlos an die Softwarelösungen IF6010 und IF6020 anzubinden. Mit dem Fingerprintterminal IF1723 stellt Interflex eine kombinierte Zutrittskontrolllösung vor. Diese beruht auf der Datenprüfung einer Smartcard, kombiniert mit einem Biometriecheck. Dieses Terminal ist problemlos in bestehende Lösungen zu integrieren. Die Lösung eignet sich für alle Bereiche, die neben der reinen Identifikationsprüfung (Karte) auch die Sicherheitsstufe der Authentifizierung bieten müssen.

Bild 1: Dieses Zutrittskontrollgerät arbeitet mit Karte und Ablesen des Fingerabdrucks.

Mit Ausweiskarte legitimieren und per Finger identifizieren

Die um Zutritt nachsuchende Person legitimiert sich gegenüber dem System zunächst mit einer Ausweiskarte. Anhand des Datenvergleichs der eingelesenen Zutrittsdaten erfolgt die Identifikation. Für zusätzliche Sicherheit sorgt die biometrische Komponente. Die zu kontrollierende Person legt dazu einen Finger in eine zentral am Terminal angeordnete Mulde. Die Erkennungssoftware vergleicht die hinterlegten mit den gemessenen Knotenpunkten der Fingerlinien der Fingerspitze und gewährt bei Übereinstimmung den Zutritt. Die Falscherkennungsrate liegt bei eins zu einer Million. Bereits ab 50 Mitarbeitern, die pro Terminal administriert werden, bietet das System dem Anwender Einsparpotenziale, so der Hersteller.

Seit Juni 2000 gehört Interflex zur Ingersoll-Rand-Gruppe und kann so Produkte nutzen, die im Bereich Safety and Security des amerikanischen Mischkonzerns entwickelt wurden. Dazu gehört der Handgeometrieleser HandPunch von RSI. Dieses Leseterminal wird bereits erfolgreich in der Zeiterfassung und Zutrittskontrolle in den USA eingesetzt. Vor allem Flughäfen sind mit diesen Terminals ausgestattet. Es handelt sich dabei um eine kombinierte Lösung, bei der eine bis zu zehnstellige Ident-Nummer am Terminal eingegeben wird und dann über die Vermessung der Handgeometrie die Person authentifiziert wird. Der

Handgeometrieleser misst dabei über 90 definierte Punkte einer 3-D-Aufnahme der Hand. In weniger als 1 s ist die Authentifizierung abgeschlossen.

Gesichtserkennung bietet Vorteil bei der Kontrolle

Bei der Gesichtserkennung IF 7000 wird mit einer Videokamera eine Aufnahme des Gesichtes gemacht, Referenzpunkte im Gesicht gemessen und mit den hinterlegten Abmessungen verglichen. Die Gesichtserkennung hat einen zusätzlichen Vorteil: Bei der Aufnahme des Gesichts lässt sich durch die Archivierung des Bildes eine Person auch noch nachträglich identifizieren, die vom Zutrittskontrollsystem abgelehnt wurde. In Kombination mit einer Ausweiskarte oder Identnummer bietet diese Lösung eine vollständige Authentifizierung.

Auch die PCS Systemtechnik GmbH zeigte auf der Systems entsprechende Systeme. Bei PCS hält man biometrische Erkennungsverfahren derzeit als das einzige Mittel, nicht nur einen Ausweis, sondern auch seinen rechtmäßigen Besitzer zu erkennen. Biometrie in der Zutrittskontrolle sorgt dafür, dass rechtmäßiger Ausweis und Person korrelieren und Manipulation verhindert wird. Biometrie ersetzt den PIN, wodurch Bedienungskomfort und Sicherheit gesteigert werden. Auch der Zugang zum PC, zu Netzen und Applikationen lässt sich damit steuern. PCS hat bereits fundierte Anwendungserfahrung im Bereich der Biometrie. Entsprechend ausgereift sind die Lösungen. Zwei biometrische Konzepte werden geboten, Intus FP Fingerprint (Bild 1), die Nutzung des Fingerabdrucks

Dieses Zeiterfassungsterminal dient auch als Informationsterminal und kann sogar als Webserver fungieren.

als biometrisches Merkmal sowie Intus FC FaceCam, die biometrische Gesichtserkennung von Inter Biometrics. Dabei setzt man bei PCS auf sichere Verifikation: Der Ausweis triggert einen oder mehrere gespeicherte Templates, mit denen der Fingerprint oder das Gesicht verglichen wird. Das Ergebnis seien höchste Sicherheit und hohe Geschwindigkeit.

Weil man solche Technik auch leicht boykottieren kann, indem man beispielsweise bei Fingerabdruckgeräten den Finger etwas schräg hält, bieten die Hersteller gerade für die Zutrittskontrolle zu nicht sensiblen Bereichen selbstverständlich auch konventionelle Zeiterfassungsgeräte mit Karte an.

Beispielsweise präsentierte die Kaba Benzing GmbH, Villingen-Schwenningen, Hersteller für Zeit- und Betriebsdatenerfassung auf ihrem diesjährigen Messestand Lösungen für alle Bereiche der Unternehmensdatenerfassung an. Zusammen mit den vertretenen Softwarepartnern wurden Lösungen gezeigt, zur Zeitwirtschaft und Betriebsdatenerfassung, die sich optimal in die DV-Struktur des Unternehmens und die Unternehmensabläufe integrieren lassen.

Auf dem diesjährigen Messestand stellte sich Kaba Benzing mit steigenden Besucherzahlen gegen den Trend. Im Vergleich zum letzten Jahr wurde ein Zuwachs an Interessenten verzeichnet, obwohl 16% der Aussteller absagten.

Besondere Anziehungspunkte auf der Messe bildeten vor allem die Bereiche Biometrie sowie das BDE-Terminal Bedanet 95 80. Daneben wurden weitere Geräte aus der neuen Terminalserie präsentiert: die Zeiterfassungsterminals Bedanet 93 20 und 93 40 und das Terminal Bedanet 92 20 zur Zutrittskontrolle. Ein weiterer Schwerpunkt war die Zeiterfassung für Außendienstmitarbeiter und in Home-Offices. Diese Mitarbeiter erfassen die Zeit entweder via Webbrowser oder sie nutzen ihr Handy als mobiles Zeiterfassungsterminal. Als Webserver fungiert dabei ein Bedanet 93 80 (Bild 2), eines der Geräte aus der Bedanet-Serie. MM

www. maschinenmarkt.de

Weitere Informationen zu den Produkten und Unternehmen

Programmierungssoftware erleichtert Planung neuer Anlagen

Vor der Inbetriebnahme moderner Produktionsanlagen steht die Programmierung ihrer Steuerungen und die Konfiguration der Feldbussysteme. Die steigende Komplexität der Automatisierungstechnologie stellt dabei eine große Herausforderung für die Steuerungsprogrammierer dar. Eine neue Version der Programmierungssoftware PC Worx bietet dem Elektrotechniker wichtige Hilfen bei Engineering und Inbetriebnahme von Automatisierungslösungen.

MM

Produktionsanlagen sind heute geprägt durch eine zunehmende Zahl an elektronischen Komponenten. Eingabe-/Ausgabeeinheiten, Sensoren und Aktoren, verschiedene Antriebe und Steuerungen müssen dabei durch den Steuerungsprogrammierer zu einer laufenden Automatisierungslösung integriert werden. Ein Beispiel dafür sind Windkraftanlagen. Hier müssen Sensoren für Windrichtung, Windstärke und Rotor-Umdrehungsgeschwindigkeit abgestimmt werden auf elektronische Steuerungen für das An- und Abfahren des Rotors sowie die Ausrichtung auf die Windrichtung und auf die elektronische Einregelung der Frequenz des erzeugten Wechselstroms. Bei Windstille oder Böen drehen sich die Rotorblätter aus dem Wind. Der unrentable Betrieb des Generators oder seine Beschädigung durch zu hohe Drehzahlen werden so vermieden. Zugleich wird die Nutzung möglichst hoher Windgeschwindigkeiten und damit eine Optimierung der Energieausbeute möglich.

In vielen dieser Windkraftanlagen werden Steuerungen der Phoenix Contact GmbH & Co., Blomberg, eingesetzt. Die Programmierung erfolgt hierbei über PC Worx, eine Automatisierungssoftware für die Programmierung komplexer Anlagen und Maschinen mit integrierter Feldbuskonfiguration für Interbus-Systeme. Um den Programmierern noch mehr Unterstützung bieten zu können, hat Phoenix Contact in Zusammenarbeit mit der Xcc Software AG, Karlsruhe, die neue Version 3.0 entwickelt.

Insbesondere der Bedienkomfort wurde verbessert. Der Programmierer wird zum Beispiel durch die farbliche Hervorhebung des Quelltextes, durch den Wechsel der IEC1131-Programmiersprache, diverse Editierhilfen und einen komfortablen tabellarischen Variableneditor unterstützt. Laut Phoenix Contact zeichnet sich die 3.0-Version gegenüber der Vorgängerin durch die anwenderorientierte Feldbuskonfiguration aus, die vollständig in das Programmiersystem integriert ist. Es ist jetzt nicht mehr notwendig, zwischen Programmierungs- und Konfigurationssoftware hin- und herzuwechseln. Vielmehr sind beide so integriert und abgestimmt, dass das System dem Steuerungsprogrammierer während der gesamten Arbeit vorgibt, welche Komponenten wo angebunden werden können und wo dies nicht möglich ist. Unzulässige Konfigurationen werden so direkt bemerkt und können behoben werden. Die Planungs- und Projektierungszeit, vor allem von neuen Anlagen, verkürzt sich so erheblich.

Im Zuge dieser Integration war auch eine Aktualisierung des Feldbuskonfigurators notwendig. Feldbussysteme wurden in den vergangenen zehn Jahren immer mehr zum Motor in der Automatisierungstechnik, da sie eine dezentrale und modulare Automatisierung ermöglichen. Die Automatisierungssoftware PC Worx ist mit einem neutralen Konfigurator ausgestattet.

Schaltschrank einer Steuerung, die sich mit der neuen Software einfacher programmieren lässt.

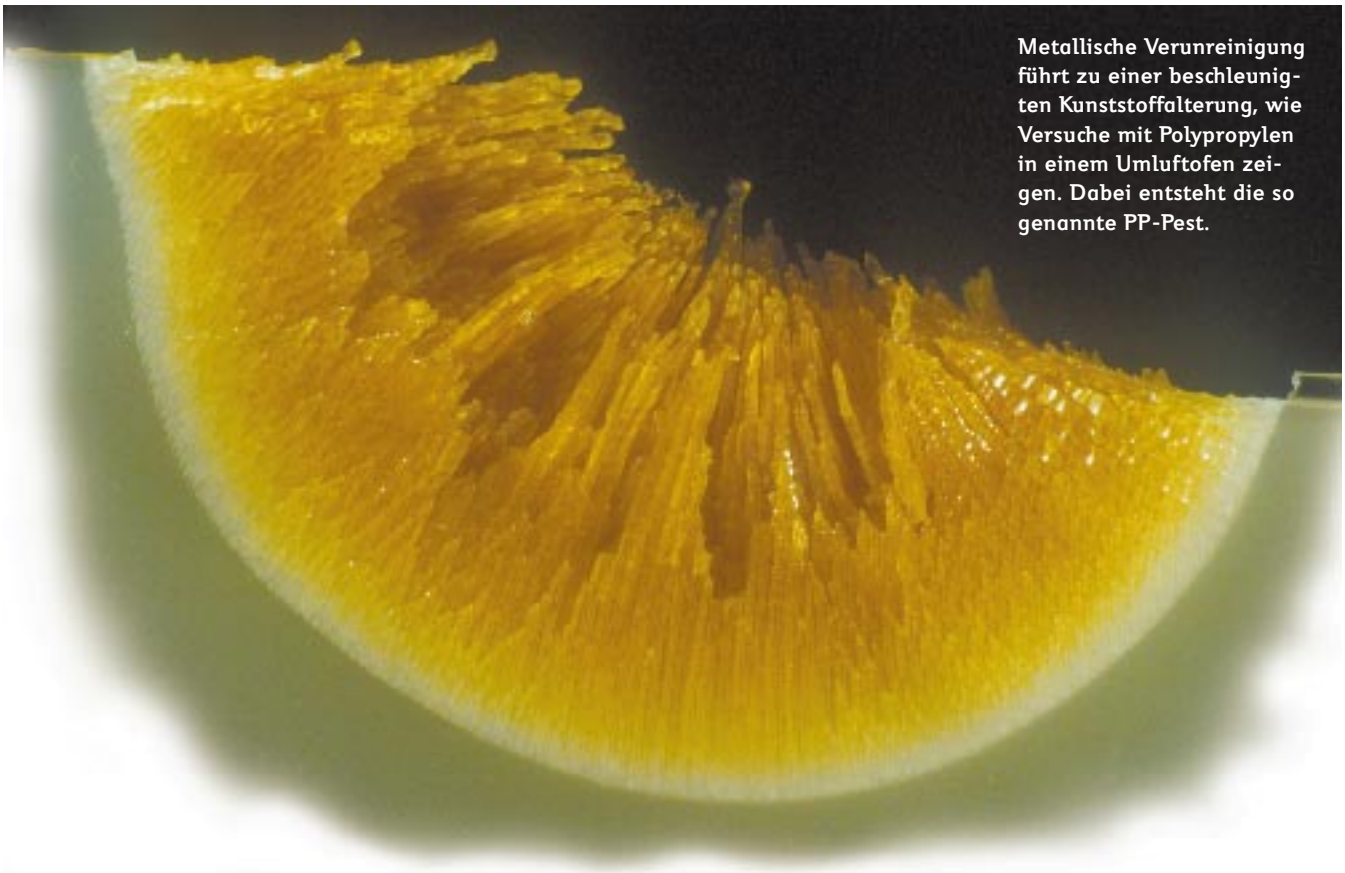
Bilder: Phoenix Contact

Um Windkraftanlagen zu steuern, bedarf es komplexer Automatisierungslösungen.

Weil die Steuerungen von Phoenix Contact bereits direkt über einen integrierten Interbusanschluss verfügen, ist dieser neutrale Konfigurator für PC Worx an die Eigenschaften des Interbussystems anzupassen. Das geschieht, indem alle busspezifischen Regeln in einer besonderen Softwarekomponente, dem so genannten Interbus-Assistenten, gekapselt werden. Dieser Assistent sorgt dann dafür, dass der Anwender bei der Konfiguration des Interbussystems keine Editiervorgänge durchführen kann, die gegen eine Interbus-Regel verstoßen.

Diese unmittelbare Unterstützung und Fehlerbehebung wird durch die programmierte Komponente Interbusassistent möglich. Das Softwarehaus Xcc hat die gesamte Interbusspezifikation in einer Softwarekomponente realisiert und so aus einem neutralen einen Interbuskonfigurator werden lassen, der PC Worx für die Phoenix-Contact-Steuerungen fit macht. Der Interbusassistent basiert auf COM (Component Object Model) von Microsoft. Die Technik eignet sich besonders für Softwareprojekte, in denen viele kleine Komponenten aufeinander abgestimmt werden müssen. MM

Weitere Informationen: Dipl.-Ing. Claus Kuehnl, Leiter Produktmarketing Steuerung, Phoenix Contact GmbH & Co. KG, 32825 Blomberg, Tel. (0 52 35) 33 11 47, Fax (0 52 35) 33 00 96, ckuehnl@phoenixcontact.com oder Christian Popp, Head of Consulting, Xcc Software AG, 76137 Karlsruhe, Tel. (07 21) 9 32 76-1 31, Fax (07 21) 9 32 76-76, christian.popp@xcc.de



Metallische Verunreinigung führt zu einer beschleunigten Kunststoffalterung, wie Versuche mit Polypropylen in einem Umluftofen zeigen. Dabei entsteht die so genannte PP-Pest.

Bild: Verfasser

Alterungsprozesse bei Kunststoffen verringern die Formteilbelastbarkeit

Kunststoffe unterliegen immer Alterungsprozessen. Dadurch ergeben sich Einsatzgrenzen hinsichtlich der mechanischen und thermischen Belastbarkeit. Die Alterung beginnt bereits bei der Verarbeitung und setzt sich während der Bauteillebensdauer fort. Zudem prägt die Verarbeitung die Werkstoffstrukturen, die auf den Verlauf der Alterungsprozesse während der Bauteillebensdauer deutlichen Einfluss haben.

SONJA PONGRATZ UND GOTTFRIED W. EHRENSTEIN

Anwendungen im Bereich der Mikrotechnik, Medizintechnik und Automobiltechnik stellen zusehends kritischere Anforderungen an die thermischen Einsatzgrenzen und das Alterungsverhalten der verwendeten Kunststoffteile. Grundsätzlich ist bei Kunststoffen für diese Schwachpunkte der organisch-makromolekulare Aufbau verantwortlich. Kunststoffe haben eine entschieden höhere Empfindlichkeit gegenüber Wärme-, Licht- und Sauerstoffeinwirkung als Metall und Keramik. Diese und weitere äußere Einflüsse – zum Beispiel Chemikalien – lösen Alterungsprozesse aus, die eine Verschlechterung der Gebrauchseigenschaften und damit eine Verkürzung der Lebensdauer der daraus hergestellten Formteile bewirken.

Nach [1] versteht man unter dem Begriff der Alterung die Gesamtheit aller im Laufe der Zeit in einem Werkstoff ablaufenden chemischen und physikalischen Vorgänge. Hierbei unterscheidet man äußere und innere Ursachen. Bei den äußeren Ursachen handelt es sich um chemische und physikalische Wirkungen der Umgebung auf den Werkstoff. Dagegen charakterisiert ein thermodynamisch nicht im Gleichgewicht befindlicher molekularer Zustand die innere Ursache. Zwei Alterungsprozesse werden diesen beiden Ursachen zugeordnet: der chemische Abbau und die physikalische Alterung.

Chemische Abbauprozesse bei Kunststoffen und Elastomeren führen beispielsweise zum Abbau der Makromoleküle, aber auch zu deren Vernetzung und Zyclisierung. Die gebildeten Radikale

Dr.-Ing. Sonja Pongratz ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Kunststofftechnik der Universität Erlangen-Nürnberg. Prof. Dr.-Ing. Gottfried W. Ehrenstein ist Inhaber des Lehrstuhls. Weitere Informationen: Sonja Pongratz, 91058 Erlangen, Tel. (0 91 31) 85-2 97 23, Fax (0 91 31) 85-2 97 09, pongratz@lkt.uni-erlangen.de

reagieren durch Isomerisierung, Dimerisierung, Oxidation oder Reduktion und bewirken so eine Veränderung der chemischen Zusammensetzung und der Molekülstruktur. Physikalische Alterungsvorgänge verursachen dagegen eine Änderung der äußeren Form sowie der physikalischen Struktur. Die Unterscheidung zwischen den Auswirkungen des chemischen Abbaus und der physikalischen Alterung ist häufig nicht eindeutig möglich, weil sie normalerweise gemeinsam ablaufen und somit komplexe Wirkungen haben.

Kunststoffteile werden in verschiedenen Verarbeitungsprozessen, zum Beispiel durch Spritzgießen, Extrusion, Pressen oder Schweißen, hergestellt oder weiterverarbeitet, wobei der Werkstoff als Schmelze bei hohen Temperaturen thermisch, mechanisch, oxidativ und hydrolytisch beansprucht wird. Als Bauteil unterliegt er dann im festen Zustand – oft über lange Zeiträume hinweg – weiteren Alterungsprozessen, wie der irreversiblen chemischen Alterung (Thermooxidation, Photooxidation und Hydrolyse) sowie der reversiblen und irreversiblen mechanisch-physikalischen Alterung. Auswirkungen dieser Prozesse zeigen sich als Änderung äußerer – optischer, elektrischer und mechanischer – Eigenschaften. Außer den Alterungsprozessen kann das Erweichungsverhalten und thermische Ausdehnungsverhalten auch ein limitierender Faktor für die Bauteilanwendung sein.

Im Folgenden konzentriert sich der Beitrag auf den chemischen Abbau und die physikalische Alterung [2 bis 4]. Die Alterung von Kunststoffen wird getrennt für die Verarbeitung und den Gebrauch erörtert, wobei in beiden Stadien des Produktlebens auch gleiche Phänomene auftreten und die Verarbeitung die Alterung während des Gebrauchs über die Morphologie und die Vorschädigung entscheidend prägt. Aufgrund der unterschiedlich stark ausgeprägten Belastungen dominieren jedoch verschiedene Phänomene.

Veränderte Werkstoffstruktur aufgrund der Verarbeitung

Bauteile, die aus demselben Kunststoff bestehen, zeigen abhängig vom Verarbeitungsprozess deutliche Unterschiede in den Endeigenschaften. Während der Verarbeitung werden die physikalischen (Kristallisationsgrad, Orientierungen und Eigenspannungen) und chemischen (molekularer Aufbau und Hydroperoxidkonzentration) Strukturen des Werkstoffs festgelegt oder beeinflusst. Weil sich die Dauergebrauchseigenschaften aus dem Zusammenspiel der Werkstoffstrukturen ergeben, die zu Beginn des Produktlebens vorhanden sind, ist die Lebensdauer der Bauteile eng mit dem Fertigungsprozess verknüpft.

Während der Verarbeitung laufen verschiedene thermische, mechanische, thermisch-oxidative und teilweise hydrolytische Vorgänge ab. Physikalische Alterung findet bei der Verarbeitung nicht statt. Die Verarbeitung prägt jedoch die physikalische Struktur des Fertigteils und beeinflusst somit die physikalische Alterung und den diffusionskontrollierten Abbau während des Gebrauchs (Bild 1) [5].

Die bei einem Festkörper für die Alterung mitbestimmende Sauerstoffdiffusion kann beim Verarbeiten durch Schneckenplastifizierung aufgrund des Vermischens von Luft mit der flüssigen Schmelze vernachlässigt werden [6]. Bei der Verarbeitung mit Sauerstoffüberschuss, aber ohne Scherdeformation wie beim Thermoformen, ist die Sauerstoffdiffusion extrem erleichtert. Weil Kunststoffe oxidationsempfindlich sind, läuft der Abbau meist als Oxidationsprozess ab. Lediglich die Initiierung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Wichtigste Gründe für den oxidativen Abbau während der Verarbeitung sind der mechanisch oder thermisch aktivierte Kettenbruch und der Angriff durch diradikalischen Sauerstoff [7].

Die beiden erstgenannten Reaktionen führen auch ohne zusätzliche Oxidation zum Abbau. Die Auswirkungen auf die Dauergebrauchseigenschaften sind vergleichsweise gering, weil es durch Rekombinationsreaktion auch zum Aufbau höhermolekularer Strukturen kommen kann. Zudem ist es möglich, dass bei hydrolyseempfindlichen Kunststoffen ein hydrolytischer Abbau (ionische Reaktion) eintritt. Der oxidative Abbau bei der Verarbeitung führt zu einer Spaltung der Polymerketten und der Bildung von Makroradikalen [8]. Die im Produkt zurückbleibenden Peroxide beeinflussen die Beständigkeit im Gebrauch.

Neben den genannten Faktoren wie Temperatur, Sauerstoffgehalt und mechanischer Belastung spielen auch weitere Faktoren, zum Beispiel die Anwesenheit von Metallionen, eine große Rolle. Die katalytische Wirkung von Metallionen, die beispielsweise durch Maschinenverschleiß in den Kunststoff gelangen, kann erheblich sein. Bei Polypropylen wirkt sich Kupfer als oxidationsfördernd aus (Bild 2), während bei Polyamid Kupferionen eine stabilisierende Wirkung haben.

Thermisch-oxidative Abläufe bestimmen das Abbauverhalten

Neben der thermischen Induzierung von Radikalen können unter anderem in der Gebrauchsphase Radikale lichtinduziert entstehen. Die durch UV-Licht erzeugten Radikale reagieren in analoger Weise mit Sauerstoff, wobei das Vorhandensein von Chromophoren unterschiedlichster Art, die vor allem in Form von Verunreinigungen vorhanden sind, die UV-Absorption erhöht und damit die Alterung beschleunigt. Das auf dem Mechanismus der Migration beruhende Ausschwitzen von Stabilisatoren beschleunigt diesen Alterungsmechanismus ebenfalls.

Während der thermischen Langzeitbeanspruchung ohne zusätzliche mechani-

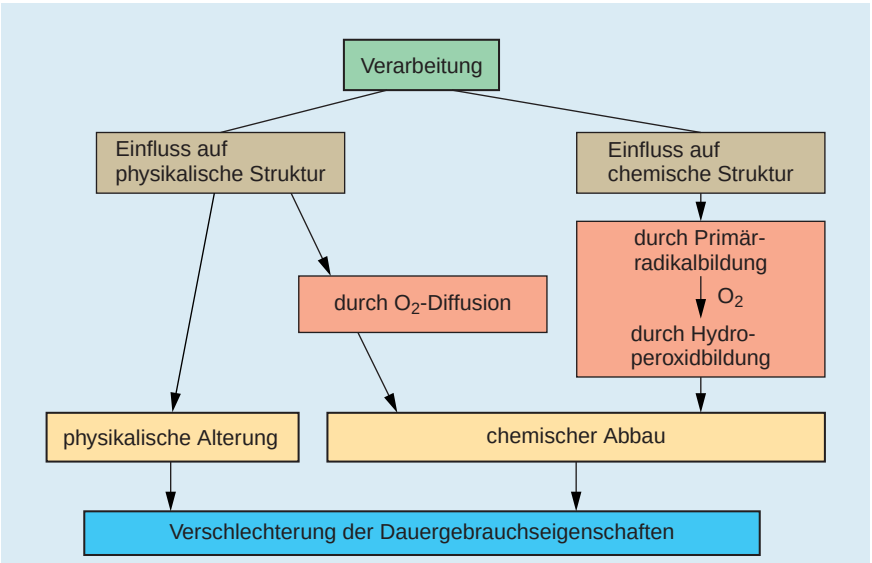


Bild 1: Die Verarbeitung hat Einfluss auf die Dauergebrauchseigenschaften von Kunststoffteilen [5].

Bilder: Verfasser

Bild 2: Metallische Verunreinigung im Zentrum der so genannten PP-Pest, wie sie bei der Alterung von Polypropylen aufgrund der Anwesenheit von Metallpartikeln entsteht.

sche Belastung ist bei Kunststoffen aufgrund der relativ niedrigen Temperaturen (bis 150 °C) keine reine thermische Kettenspaltung zu erwarten. Der Mechanismus des mechanischen Abbaus mit und ohne thermische Belastung während einer Langzeitbeanspruchung wurde bisher nicht hinreichend untersucht.

Der thermisch-oxidative Abbau bestimmt das Abbauverhalten von Kunststoffen während der Gebrauchsphase. Es handelt sich hierbei um eine heterogene, diffusionskontrollierte Reaktion, die durch die Bauteildicke und die physikalische Struktur des Werkstoffs beeinflusst wird. Amorphe Bereiche von Kunststoffen haben im Allgemeinen eine geringere Dichte als kristalline Bereiche und bestimmen die Aufnahme und Löslichkeit werkstoffschädigender Medien wie Sauerstoff und besonders Wasser. Deshalb ist die Oxidation heterogen in Bezug auf das Substrat sowie die Peroxidkonzentration.

Hydrolytischer Abbau durch Kontakt mit Wasser

Wenn über Diffusionsvorgänge ausreichend Sauerstoff vorhanden ist, setzt sich die Oxidation gleichmäßig über die Probendicke fort, wobei bei teilkristallinen Kunststoffen die Geschwindigkeit der Radikal- und Sauerstoffdiffusion vom Kristallisationsgrad abhängig ist. Wenn die Oxidation lokal mehr Sauerstoff verbraucht, als durch Diffusion nachfolgt, verlangsamt sich die Oxidationsfortschritt und kann zum Stillstand kommen. Die Primärradikale, die für die Oxidation verantwortlich sind, können bereits während der Verarbeitung gebildet werden, aber auch durch UV-Licht im Gebrauch entstehen.

Der Schädigungsmechanismus des hydrolytischen Abbaus wird durch Kon-

takt von Wasser mit dem Kunststoff ausgelöst. Viele hydrolyseempfindliche Kunststoffe sind Polykondensate. Beim hydrolytischen Abbau findet eine Umkehrung der Polykondensationsreaktion statt. Dieser Aspekt ist nicht nur für Bauteile, die aufgrund ihrer Funktion im direkten Wasserkontakt stehen, zu beachten. Auch die Feuchte in der Umgebungsluft kann Hydrolyse und damit eine Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften hervorrufen.

Die Spaltung der hydrolisierbaren Gruppen führt zu einem Molmassenabbau und dadurch zu einer deutlichen Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften. Auch hier spielen Sorption und Diffusion für den Schädigungsverlauf eine wichtige Rolle. Daher ist die physikalische Struktur, die sich aus dem Verarbeitungsprozess ergibt, und deren Veränderung durch Alterungsprozesse für diesen Schädigungsmechanismus wichtig. Bedeutsam ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Hydrolyse an unbelasteten Bauteilen relativ langsam abläuft. An belasteten Strukturen, zum Beispiel in einem Riss, kann allerdings eine deutlich beschleunigte Hydrolyse beobachtet werden, was eine drastische Verkürzung der Produktlebensdauer zur Folge hat.

Physikalische Alterung ist Ursache für Risse und Bruch

Temperaturänderungen bewirken eine Dimensionsänderung, die bei einer Dehnungs- oder Schrumpfbehinderung mechanische Spannungen im Bauteil verursacht. Als Folge dieser Spannungen können Risse oder Brüche auftreten. Bei der Nachkristallisation von teilkristallinen Kunststoffen handelt es sich um eine Veränderung der physikalischen Struktur, die zur Erhöhung des Kristallisationsgrads und zum Anwachsen der Sphärolithen führt.

Die Relaxation von Orientierungen (Entorientierung) in festen Kunststoffen läuft bei Temperaturen oberhalb der Glasübergangstemperatur ab. Sofern kein Formzwang vorliegt, sind Relaxationsvorgänge immer mit Schrumpfungserscheinungen verbunden und können somit zum Verzug des Bauteils einhergehend mit einer möglichen Rissbildung führen.

Eigenspannungen sind formteilgebundene Spannungen, die bereits ohne äußere Last im Formteil wirken. Sie reduzieren die mechanische Belastbarkeit und können in extremen Fällen auch ohne äußere Belastung zu einem Bauteilversagen führen. Eigenspannungen entstehen durch das ausgeprägte Temperaturprofil während des Abkühlens nach dem Verarbeitungsprozess und der daraus resultierenden behinderten Wärmedehnung des Kunststoffs.

Durch Wasser ergibt sich ebenfalls eine physikalische Wirkung, die sich in der Veränderung des Kristallisationsgrads, der Weichmachung oder der Auslaugung von Zusatzstoffen äußern kann. Durch Wassersorption kommt es zudem zu einem Quellen und damit zu einer Dimensionsänderung bei Bauteilen. Wechselnde Luftfeuchtigkeit kann eine zyklische mechanischen Belastung im Kunststoff hervorrufen, so dass sogar das Entstehen von Rissen durch abwechselndes Quellen und Schrumpfen möglich ist

Ein weiterer wichtiger Schädigungsmechanismus ist die Spannungsrissbildung. Hierbei entstehen Risse aufgrund der kombinierten Wirkung von rissauslösenden Medien (zum Beispiel auch Wasser) und äußeren oder inneren Spannungen. Für Polyolefine wird Wasser eine reine physikalische Wirkung zugeschrieben. Allerdings zeigen neuere Untersuchungen, dass für bestimmte Kunststoffe auch eine chemische Wirkung vorhanden ist [9].

Literatur

[1] DIN 50035: Begriffe auf dem Gebiet der Alterung, 1989.
[2] Blaese, D.: Methodische Ansätze zur Abschätzung der Lebensdauer von Kunststoffbauteilen bei komplexen Beanspruchungen. Dissertation Universität Essen 1999.
[3] Schmachtenberg, E.: Werkstoffauswahl/Lebensdauervorhersage – Technische Thermoplaste in der Heißwasseranwendung. Band 2: Innovation durch Materialforschung und -entwicklung, VDI-Fortschrittsberichte Reihe 5, Nr. 563. Düsseldorf: VDI-Verlag 1999.
[4] Hopmann, C.: Alterung von Kunststoffen. Promotionsvortrag RWTH Aachen 2000.
[5] Pongratz, S.: Alterung von Kunststoffen während der Verarbeitung und im Gebrauch. Technisch-wissenschaftlicher Bericht am Lehrstuhl für Kunststofftechnik der Universität Erlangen-Nürnberg 2000.
[6] El'darov, V. V., und andere: A Kinetic Model of Polymer Degradation during Extrusion Polymer Degradation and Stability 1996/51, S. 271–279.
[7] Ries, H.: Veränderung von Werkstoff- und Formteilstruktur beim Spritzgießen von Thermoplasten. Dissertation RWTH Aachen 1988.
[8] Zweifel, H.: Stabilization of Polymeric Materials. Berlin: Springer Verlag 1998.
[9] Pongratz, S., und G. W. Ehrenstein: Thermische Einsatzgrenzen von Kunststoffen während der Verarbeitung und in der Anwendung. Sonderpublikation. Düsseldorf: VDI-Verlag 2000.

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Thermische Einsatzgrenzen von Kunststoffen (DFG-Projekt)
- Magnetische Eigenschaften gefüllter Kunststoffe
- Forschungsprojekte am Lehrstuhl für Kunststofftechnik der Universität Erlangen-Nürnberg

MATERIALICA 2001

Materialica zeigte viele Ansätze für Leichtbaukonstruktionen

Diesmal zeigte die Materialica, dass sich heute Leichtbaukonstruktionen auf vielfältige Weise realisieren lassen. Dabei machte sich die verstärkte Ausrichtung der Messe hin zur industriellen Umsetzung positiv bemerkbar. So standen nicht nur High-Tech-Anwendungen für Leichtbauwerkstoffe im Vordergrund, sondern auch das Produkt-Engineering, die Verarbeitung und Oberflächentechnik.

MM Josef Kraus

Mehr als im letzten Jahr wurde diesmal die Materialica vom Trend zur Leichtbauweise beherrscht. Das passte ins Bild dieser internationalen Messe für Werkstoffanwendungen, die selbst noch ein „Leichtgewicht" unter den Fachmessen ist und bei Ausstellern und Besuchern an „Masse" zulegen muss. Dass dies gelingt, davon ist der Veranstalter überzeugt, der den Schwerpunkt der 4. Materialica Anfang Oktober in München verstärkt Richtung industrielle Umsetzung rückte. Am Ende der Messe bekam er die Bestätigung für diesen Entschluss: Er wurde von Ausstellern und Besuchern „mit einem klaren Votum" honoriert.

So kamen diesmal rund 6500 Besucher zur Messe. Das waren über 25% mehr als im letzten Jahr. Dagegen verringerte sich die Anzahl der Aussteller auf knapp über 300, so dass sich die Ausstellungsfläche nur noch über eine Halle erstreckte. Jedoch bietet die Neuausrichtung Wachstumsmöglichkeiten für die Messe: besonders hinsichtlich Produkt-Engineering und Leichtbauweise, die sich bereits als Schwerpunkte herauskristallisierten. So standen bei den Ausstellern der Gießerei-Industrie Formteile aus Aluminium- und Magnesiumlegierungen im Vordergrund, wie die Honsel GmbH & Co. KG, Meschede, anhand dreier Machbarkeitsstudien verdeutlichte.

Auf der Messe wurden die Ergebnisse präsentiert: einerseits eine Aluminiumtür für Passagierflugzeuge, bei dem die Wanddicke auf 3,5 mm reduziert, somit Gewicht eingespart und dennoch die Maßabweichung extrem niedrig gehalten wurde, obwohl die Außenfläche „in einem Stück" gegossen ist. Andererseits stellte man Magnesiumteile vor: einen 6-Zylinder-Motorblock und ein großflächiges Strukturteil für Space-Frame-Konstruktionen im Fahrzeugbau. Beide Teile sind aus der Legierung WE 43 gegossen. Ziel der Motorstudie war die Gewichtsreduzierung, eine verbesserte Temperatur-und Korrosionsbeständigkeit. Beim Strukturteil kam es auf die Verringerung der Wanddicke an, die 2,5 mm betrug.

Auch bei der Auer Guss GmbH, Amberg, stand die Verarbeitung von Magnesiumlegierungen im Vordergrund. Seit kurzem werden dort Magnesiumteile hergestellt: auf Kaltkammer-Druckgießmaschinen, die bei 1600 bis 18 000 kN Schließkraft 0,01 bis 12 kg schwere Teile fertigen. Auf der Messe wurden erste Teile präsentiert – aus Legierungen, wie man sie häufig in Gießereien verwendet. Bei diesen Werkstoffen stellt die Dead Sea Magnesium Ltd, Beer Sheva/Israel, ein Trend zu erhöhter Temperaturbeständigkeit fest. Daher hat der Magnesiumerzeuger auf der Messe die Legierung MRI 153 vorgestellt, bei der die Kriechneigung bei Temperaturen von 130 bis 150 °C und hoher mechanischer Belastung verringert wurde.

Trotz Verbesserungen werden Magnesiumlegierungen zur weiteren Reduzierung des Bauteilgewichts im Vergleich zu Werkstoffen auf Aluminiumbasis noch wenig verwendet. Doch sagt man im Automobilbau Steigerungsraten bis zu 60 kg je Fahrzeug in 2010 voraus. Jedoch lassen sich hohe Anteile nur dann erreichen, wenn aus Magnesiumlegierungen nicht nur Gussteile gefertigt werden. Daran wird bereits geforscht. So gründete der Stahlerzeuger Thyssen Krupp im sächsischen Freiberg die Magnesium Flachprodukte GmbH. Zusammen mit der TU Bergakademie Freiberg soll dort ein Verfahren zur Herstellung von Magnesiumblechen entwickelt werden.

An diesem Projekt ist auch das FNE Forschungsinstitut für Nichteisen-Metalle GmbH, Freiberg, beteiligt, die auf der Messe 1,8 mm dicke, warmgewalzte Flachprodukte aus der Magnesiumlegierung AZ31 zeigte. Diese Versuchsteile wurden 1 h lang bei 300 °C einer Wärmebehandlung unterzogen und an Luft abgekühlt. Darüber hinaus hat das Institut einen 2 mm dicken Schweißdraht aus der Legierung AZ61 vorgestellt.

Bild 1: Ring mit Verstrebung aus Magnesiumlegierung. Er besteht aus 2 mm dicken Flachprodukten.

Magnesium soll profitieren von Anwendungen bei Blechen

Welches Anwendungspotenzial in Magnesium-Flachprodukten steckt, wurde am Stand der Israel Consortium for Magnesium RD Developement and Technology, Haifa, verdeutlicht: anhand eines 360 mm langen Gasdruckbehälters mit 200 mm Durchmesser und einem 644 mm dicken und 490 mm hohen Blechring mit Verstrebung auf der Innenseite (Bild 1). Für beide Teile wurden Flachprodukte aus der Legierung AZ31B verwendet, wobei die Dicke beim Behälter 3,2 mm und beim Ring 2 mm betrug.

Noch mehr Gewichtseinsparung versprechen Titanlegierungen. Jedoch sind sie teurer als andere Leichtmetalle und werden daher nur dort verwendet, wo die hohe Temperaturbeständigkeit und gewichtsbezogene Festigkeit den Preisnachteil mehr als kompensiert: so im Rennsport und in der Luft- und Raumfahrttechnik. Diese Anwendungen sind ein Schwerpunkt von Legierungen auf γ-Titan-Aluminid-Basis, die von der GFE GmbH, Nürnberg, vorgestellt wurden. Sie ermöglichen eine Gewichtseinsparung bis zu 40% und halten Temperaturen bis zu 850 °C stand. Daraus werden Motoren- und Turbinenteile gefertigt.

Dass Titanlegierungen nur dort verwendet werden, wo sie unbedingt erforderlich sind, machte die Titan-Aluminium-Feinguss GmbH (Tital), Beswig, anhand eines Landeklappensystems für Passagierflugzeuge deutlich (Bild 2). Bei dieser Drehvorrichtung sind die Radaufhängung und Hohlwelle aus Titanlegierung gegossen. Für das so genannte Track wurde ein Werkstoff auf Aluminiumbasis verwendet. So erzielt man eine hohe Gewichtseinsparung bei größtmöglicher Festigkeit.

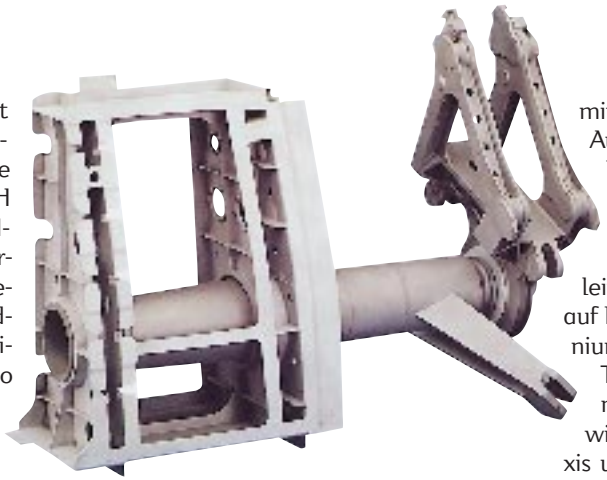


Bild 2: Drehvorrichtung für Flugzeuglandeklappen. Aufgrund der Gewichts- und Festigkeitsoptimierung ist sie aus Aluminium- und Titanlegierung hergestellt.

Diese Eigenschaftskombination hängt aber nicht nur von der Werkstoffauwahl ab, sondern ist auch herstellungsbedingt. So ermöglicht das Feingießen, aus Aluminiumlegierungen große Gehäuse mit verringerter Wanddicke herzustellen. Dadurch ist soviel Gewicht einsparbar, dass sie leichter sind als Sandgussteile aus Magnesiumlegierungen, wie Tital-Geschäftsführer Dr. Christian Liesner auf der Messe erläuterte.

Trotz des Trends zur Leichtbauweise bleibt jedoch Stahl das am meisten verwendete Metall im Automobilbau. Das liegt daran, dass auch mit Stahl inzwischen Leichtbaueile herstellbar sind. Dazu wurden Verfahren wie das hydromechanische Tiefziehen zur Blechverarbeitung entwickelt, über das man sich am Stand der österreichischen HMT Umformtechnik GmbH, Leoben, informieren konnte. Auch beim Stahl-Informations-Zentrum, Düsseldorf, war das möglich, wo eine Reihe hydrogeformter Tiefziehteile präsentiert wurden: zum Beispiel Knotenelemente mit 2 mm Wanddicke aus dem Dualphasenstahl DP 600 zur Space-Frame-Bauweise bei Fahrzeugen.

Faser-Verbundwerkstoffe sind teuer aber meist optimal

Will man das Optimum an Gewichtseinsparung bei höchstmöglicher Festigkeit erzielen, kommen Faser-Verbundwerkstoffe ins Spiel. Das gilt zumindest bei Verwendung von Kohlenstofffasern als Verstärkungskomponente. Jedoch sind solche Werkstoffe um das Vielfache teurer als Leichtmetalle, weshalb die Secar Technologie GmbH, Mürzzuschlag-Hönigsberg/Österreich nur 25% davon zu Maschinenteilen verarbeitet: meist für den Textilmaschinenbau. Jedoch hat er daraus auch im Rahmen eines Projekts einen Greifarm für Roboter gefertigt, der auf der Messe zu sehen war.

Eine weitere Möglichkeit zur Gewichtreduktion bietet technische Keramik. Sie ist jedoch spröde, weshalb bei diesem Werkstoff außer der Gewichtseinsparung funktionelle Eigenschaften wie hohe Härte und Temperaturbeständigkeit im Mittelpunkt stehen. So werden daraus Maschinenteile mit hoher Verschleißfestigkeit gefertigt: zum Beispiel Schweißzentrierstifte, Rohrbiegematrizen, Falzrollen zur Blechumformung und Fadenführer für Textilmaschinen, wie die Do-Ceram Ingenieurkeramik GmbH, Dortmund, deutlich machte.

Bild 3: Planetengetriebe mit Keramikwellen, wodurch man eine verbesserte Verschleißbeständigkeit erreicht.

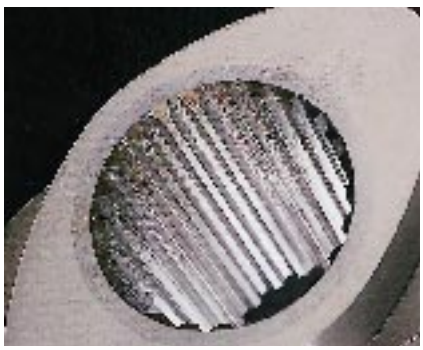


Bild 4: Schneckenelement für Extruder. Außen besteht es aus pulvermetallurgischem Stahl, innen aus Baustahl.

Jedoch kann technische Keramik auch ungewöhnliche Eigenschaften haben. So ist sie bei entsprechender Verarbeitung ein elektrischer Leiter. Um das zu erreichen, wird am Institut für Neue Materialien GmbH, Saarbrücken, aus Siliziumkarbid ein Formteil gefertigt, wobei man die Porosität der Keramik zur Dotierung mit einem leitfähigen Werkstoff nutzt. Auf diese Weise sind elektrische Heizleiter herstellbar.

Auch am Forschungszentrum Karlsruhe ist man in der Lage, technische Keramik in einen elektrisch leitenden Werkstoff zu verwandeln: auf Basis von Siliziumnitrid oder Aluminiumoxid, dem als leitender Werkstoff Titannitrid beigemischt wird. Zusammen mit der Rauschert GmbH, Steinwiesen, wurde das Prinzip in die Praxis umgesetzt: zur Fertigung von Glühstiften, die bei 4 V Spannung und 1200 °C etwa 60 W Leistung abgeben.

Aufgrund der Sprödigkeit eignet sich technische Keramik nur bedingt als Konstruktionswerkstoff. Daher wird sie häufig in Verbund mit anderen Werkstoffen verwendet, wie die Schweizer Maxon Motor AG, Sachseln, anhand eines Planetengetriebes für Kleinantriebe zeigte (Bild 3). Bei diesem Getriebe bestanden bisher die Teile aus gehärtetem Stahl. Heute werden die Wellen aus Keramik gefertigt, wodurch sich deren Lebensdauer um das Dreifache verlängerte.

Werkstoffverbunde sind jedoch auch aus anderen Gründen oft von Vorteil. Bei der Bodycote IMT GmbH, Essen, ist es die Kosteneinsparung, weshalb dort Schneckenelemente für Extruder aus unterschiedlichen Werkstoffen gefertigt werden (Bild 4). Innen bestehen sie aus konventionellem Baustahl. Für außen wird der pulvermetallurgisch erzeugte Stahl 1.2380 verwendet, der einen hohen Korrosions- und Verschleißschutz bietet. Beide Werkstoffe werden durch Diffusionsschweißen miteinander verbunden.

Bei vielen Anwendungen genügt es, wenn der Werkstoffverbund durch Beschichtung entsteht, um bestimmte Eigenschaften zu erzeugen. Die Möglichkeiten dazu wurden auf der Messe anhand vieler Beschichtungsverfahren zum Ausdruck gebracht. So war es nicht verwunderlich, dass die Oberflächentechniker die meisten Aussteller stellten. Sie haben auch zahlenmäßig zugelegt. Das galt besonders für Beschichter, die sich auf die chemische Nanotechnik spezialisierten. Aufgrund der steigenden industriellen Bedeutung ist ihre Anzahl deutlich gestiegen. Das gibt Zuversicht, dass die Messe mit der Einführung weiterer innovativer Verfahren im Bereich Produkt-Engineering wachsen wird. MM

www. maschinenmarkt.de

Weitere Informationen zu den Produkten und Unternehmen

Als „Software aus der Steckdose“ wird das Modell der Mietsoftware auch bezeichnet.

Bild: MM-Archiv

ASP-Anwendung erfordert detaillierte Analyse

Application Service Provider (ASP) mit ihrem Angebot, Anwendungen komplett „aus der Steckdose“ zu liefern, versprechen viele Vorteile. Das Konzept kann nur funktionieren, wenn der ASP eine den Anwenderanforderungen entsprechende Funktionalität und eine Qualität auch im Sinne von Sicherheit und Zuverlässigkeit garantiert.

MM ROLF WILDHACK

Die „Anwendungen aus der Steckdose“ finden in den USA bereits breiten Zuspruch. Ganz anders in Deutschland, wo die Unternehmen das neue Konzept – wenn überhaupt – nur zögerlich annehmen.

Eines der wesentlichen Hemmnisse ist sicherlich, dass die vorhandenen Anwendungen noch nicht gut auf die Bereitstellung durch die Provider vorbereitet sind. Erheblich bessere Chancen bieten neue Anwendungsgebiete, zum Beispiel im E-Business. Hier kann der ASP-Ansatz gleich bei der Konzeption berücksichtigt werden. Gerade für kleine und mittlere Unternehmen wird in wenigen Jahren eine ASP-Lösung unumgänglich sein, um für das Geschäft erforderliche neue Anwendungen überhaupt realisieren zu können. Zudem gibt es hier bisher nur wenige Anbieter, die mit nachvollziehbaren Kundenprojekten als Referenzen aufwarten können, und daher auch eine geringe Ausdifferenzierung und Konsolidierung am Markt.

Die Zurückhaltung im Sinne „keiner will der Erste sein“ ist verständlich, denn die Anforderungen an einen ASP sind hoch: Qualität und Service hinsichtlich Zuverlässigkeit und Sicherheit sowie anwendungs- und branchenspezifische Expertise müssen nachgewiesen werden, wenn ein Unternehmen seine gesamten oder auch nur Teile seiner IT-Anwendungen einem ASP anvertrauen möchte. Für die Verfügbarkeit und Performance der Anwendungen gilt es, definierte Service Level Agreements (SLA) zu vereinbaren.

Was ist ein ASP?

Ein ASP bietet ähnliche technische Serviceleistungen wie ein Outsourcing-Partner. Die Anforderungen an Konzeption, Aufbau und Betrieb von Anwendungen hinsichtlich Performance, Verfügbarkeit und Service sind weitgehend gleich.

Der ASP liefert zusätzlich die Anwendung, dimensioniert die Server-Kapazität, implementiert neue Versionen etc. und stellt die Netzwerkanbindung mit definierten SLA.

ASP bedienen üblicherweise mehrere Kunden mit einer oder mehreren Anwendungen aus einem Rechenzentrum und liefern die Leistung quasi „aus der Steckdose“. ASP haben normalerweise keine Netzwerkinfrastruktur und stellen diese und weitere Kompetenzen wie Data Center, Anwendungen und Systemintegration über Partner bereit.

Das Geschäftsmodell des ASP folgt einem „Eins-zu-vielen-Modell“, indem mehrere Anwender auf zentral installierte Anwendungen mit einem geringen Individualisierungsgrad zugreifen, so dass sich eine „Economy of Scale“ ergibt.

Die allererste Anforderung eines Unternehmens an einen ASP ist die Sicherheit. Dabei zeigt die Erfahrung, dass Kunden von einem ASP meistens ein höheres Sicherheitsniveau erwarten, als sie selbst realisieren können oder wollen. Der ASP muss diesem Er-

Bild 1: Vor dem Vertrag mit dem Provider steht die genaue Analyse.

Bild: MM-Archiv

Rolf Wildhack ist Leiter Competece Center Informations- und Kommunikationslösungen der Pecos AG, Hamburg , Tel. (0 40) 23 78 13-0, Fax (0 40) 23 78 13-40

fordernis Rechnung tragen, indem er die Informations- und Kommunikationssysteme seines Unternehmens und seine Dienste optimal absichert.

Dazu gehört eine dem Geschäftsfeld angemessene und schriftlich dokumentierte IT-Sicherheitspolitik. Das Sicherheitsniveau kann der Kundengruppe und Anwendung entsprechend unterschiedlich hoch sein: SAP- und Customer Relationship Management-Anwendungen rund um die Uhr für ein Unternehmen mit angeschlossenem 24-Stunden-Call-Center erfordern ein höheres Sicherheitsniveau als das Angebot von Word und Excel aus der Steckdose an Privatkunden.

Breitgefächertes Sicherheitskonzept

Bei der Entwicklung des Sicherheitskonzeptes muss der ASP alle Bausteine der Anwendungen betrachten wie zum Beispiel Datenbank, Anwendungsserver, Netzanbindung sowie Netz- und Endgeräteinfrastruktur beim Kunden; außerdem sind Gebäude, Personal, Betriebsprozesse etc. zu berücksichtigen.

Dabei ist das Augenmerk auf die Absicherung der einzelnen Kunden gegeneinander zu richten. Hier müssen ASP sicherstellen, dass jeder Anwender nur seine eigenen Daten sieht. Das geht über eigene Hardware für jeden Anwender; für die Kostenstruktur ist aber ein verteilter Hardwareansatz mit virtuellen Systemen günstiger. Nach gängigen Erfahrungen kommt ein erheblicher Teil der sicherheitsrelevanten Angriffe von innen. Daher müssen Sicherheitsanforderungen nicht nur an den ASP und die Netzanbindung, sondern auch an die Nutzer selbst gestellt werden. Dies wird um so wichtiger, als zunehmend auch mobile Anwendungen auf Notebooks, PDA und Mobiltelefonen, zum Beispiel mit WAP-Anbindung, zum Einsatz kommen, die unter Umständen über nur sehr beschränkte Sicherheitsmerkmale verfügen.

Bild: Citrix

Bild 2: Ein Rechenzentrum, viele Anwendungen – das ASP-Modell spart Investitionskosten.

ASP bedeutet nicht zwangsläufig Anbindung über das Internet. Das Internet bietet zwar mit xDSL bereits die kostengünstigen breitbandigen Anbindungen, die für hohe Funktionalität und Wirtschaftlichkeit erforderlich sind. Aus Gründen der Verfügbarkeit, Sicherheit und Servicequalität im Internet werden diese Lösungen von den Providern aber heute noch kritisch gesehen, obwohl typische Einzelmaßnahmen wie Virtual Private Networks, Public-Key-Infrastruktur, Authentifizierung und Verschlüsselung zum Standardmaßnahmenkatalog von ASP gehören.

Festverbindung oder Internet?

Die SLA (Service Level Agreement) insbesondere für Verfügbarkeit und Sicherheit sollten sich nicht nur auf das Netz erstrecken, sondern auch auf die Rechenzentren mit intelligenten Verteilungsmechanismen für den Datenverkehr.

Abhängig von der Softwarelösung, die leistungsstarke oder schwache Endgeräte (so genannte „Fat“ oder „Thin“ Clients) erfordert, werden unterschiedliche Anforderungen an die Netzwerkanbindung gestellt; insbesondere „Fat-Client-Lösungen“ tolerieren nur geringe Netzwerklaufzeiten; Thin Client-Modelle sind daher im Ansatz einfacher und kostengünstiger einzusetzen.

Zu hinterfragen ist auch das Backend OSS (Operation Support System) des ASP. Da die Fähigkeit des ASP, mehrere Anwender zu bedienen, einen kritischen Effekt auf die Anwendungsperformance hat, muss das OSS mit dem ASP skalierbar, das heißt erweiterbar, sein und über ein Kundenmanagement verfügen. Dieses muss Nutzerinformationen über Sicherheits- und Autorisierungsregeln, Vertragsbedingungen, den ganzen Prozess der Anwendungsprovisionierung, ein Fault Management und den Lösungsprozess unterstützen. Außerdem ist ein Interconnection Management zu den verschiedenen Partnern erforderlich, mit dem der ASP die vereinbarte Servicequalität in den Anwendungen überwachen und managen kann. Auch sollte ein ASP seinen Kunden Performance- und Wartungsreports anbieten, die Auskunft über die gelieferte Servicequalität geben.

Das ASP-Modell bietet gerade kleineren und mittelständischen Firmen gute Chancen, auch in Zukunft über eine konkurrenzfähige IT zu verfügen. Dies ist besonders bei neuen, internetbasierten Anwendungen wichtig.

Der effiziente Einsatz ist aber von verschiedenen Anforderungen abhängig, die heute nicht in allen Teilbereichen erfüllt werden können. Eine detaillierte Analyse ist in jedem Fall unbedingt erforderlich. MM

WWW. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Homepage Pecos
- ASP-Konsortium
- Was ist ASP?
- ASP-Forum
- Juristische Quellen zum Application Service Providing

Profilsysteme aus Aluminium

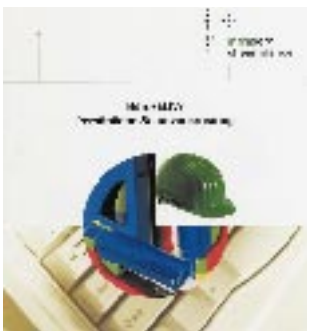
Mit innovativen Systemlösungen für Gebäudehüllen und Bauteile leistet die Schüco International KG ihren Beitrag zu einer kreativen Architektur. Erstmals werden in der Broschüre Systemlösungen

für die Fenster- und Fassadenleittechnik vorgestellt. Technische Informationen werden mit attraktiven Referenzobjekten hinterlegt.

Schüco International KG,
33609 Bielefeld,
Tel. (05 21) 78 38 03,
Fax (05 21) 78 36 57,
www.schueco.com,
info@schueco.com

Produkte und Dienstleistungen

Die Chemfidence GmbH informiert in fünf Broschüren über das umfangreiche Produktspektrum. Das Angebot umfasst unter anderem Büromöbel und Technische



Materialien, Laborbedarf sowie Schutzausrüstungen und Packmittel. Dienstleistungen wie Beschaffungsmarketing runden das Angebot ab.

Chemfidence GmbH,
65926 Frankfurt am Main,
Tel. (0 69) 3 05-59 00,
Fax (0 69) 3 05-8 42 78,
info@chemfidence.com,
www.shop.chemfidence.com

Produktkatalog für I/O-Technik

Im Zusammenschluss mit der Gebe Elektronik und Feinwerktechnik GmbH stellt die Gebe Computer & Peripherie GmbH im neuesten Katalog eine informative Marktübersicht über die industriell genutzten I/O-Technologien vor. Durch die Präsentation beider Unternehmen in einem Druckwerk wird die Suche von Ein- und Ausgabegeräten für den Interessenten besonders leicht möglich. Auf über 80 Seiten gibt es Internetquerverweise, die den Zugriff auf die gewünschten produktbezogenen Informationen des jeweiligen Onlinestores erleichtern.

Gebe Computer & Peripherie GmbH, 82110 Germering,
Tel. (0 89) 89 43 99-0,
Fax (0 89) 89 43 99-11,
gebe@gebe.net,
www.tastaturen.com

Katalog der Lagertechnik

Bito Lagertechnik präsentiert in seinem Druckwerk Regalsysteme, Kunststoffkästen und Betriebseinrichtungen. Eine übersichtliche Farbgliederung ermöglicht rasches Auffinden der Produkte.

Bito-Lagertechnik GmbH,
55590 Meisenheim,
Tel. (0 67 53) 1 22-0,
Fax (0 67 53) 122-399,
info@bito.de, www.bito.de

TRENDS 2002

Abas-Kundentag mit 700 Usern

Das 7. Kundenforum des Karlsruher ERP-Anbieters Abas Software AG zog mehr als 700 Anwender an: rund 20% mehr als im Vorjahr. Die User informierten sich über den Stand der ERP-Software abas-EKS, der E-Business-Plattform Troja sowie über Zusatzlösungen von Software- und Kooperationspartnern. Die Workshops wurden flankiert von Präsentationen zahlreicher Abas-Partner im Foyer des Karlsruher Kongresszentrums.

In seiner Eröffnungsrede charakterisierte Abas-Vorstand Werner Strub den ERP-Markt. Im Jahr 2000 sei die Nachfrage spürbar zurückgegangen. Heute gehört Abas zu den wenigen ERP-Anbietern, die Gewinne einfahren. Das laufende Jahr ist laut Werner Strub geprägt von der Euro-Einführung: „Generell ist eine lebhafte Nachfrage zu verzeichnen." Rund 350 Mitarbeiter des Softwarehauses und seiner 20 Partner engagieren sich für mehr als 1100 Unternehmen, die weltweit mit der Abas-Software arbeiten.

Als Schwerpunkte der Aktivitäten nannte Strub die Internationalisierung und Regionalisierung. Abas habe in vielen europäischen Ländern Software-Partner etabliert: in Frankreich, Spanien, Großbritannien Ungarn, Österreich, Schweiz und Polen. Die Kunden sollen bei Servern, Betriebssystemen, Internet und Firewalls betreut werden. Kontinuierlich soll die Software weiterentwickelt und das Customizing vereinfacht werden.

Zusammenarbeit in der Wertschöpfungskette fördern

Unternehmensportale erschließen die gesamte Wertschöpfungskette, verkürzen die Prozesswege, minimieren die Suchkosten und verringern die Durchlaufzeiten. Interne Geschäftsabläufe werden sowohl mit dem Lieferketten- als auch mit dem Beziehungsmanagement verzahnt und die dabei entstehenden Informationen in geordnete Bahnen gelenkt.

WALTRAUD FREIMANN

Portale zählen derzeit zu den beliebtesten Zauberwörtern der Informationstechnik. Und dies nicht ohne Grund: Schließlich handelt es sich bei den Portalen um die zentralen Einlasstore zum Internet. Doch was eigentlich sind Portale? Vor allem: Was müssen sie im Unternehmenseinsatz leisten? Angesichts der Vielzahl von unterschiedlichen Konzepten lohnt es sich, genau zu untersuchen, was der Markt bereit hält.

Für professionelle Anwender sind vor allem die so genannten Enterprise (Information) Portals interessant. Enterprise Portals bilden Unternehmen, Lieferketten und in naher Zukunft auch ganze Branchen im Internet ab. Je nach Einsatzzweck unterstützen sie die Funktionen Information, Kommunikation, Transaktion und Interaktion. Hierbei ist die Spannweite der möglichen Dienstleistungen groß: Das Angebot reicht von der Öffnung unterschiedlicher Kommunikationswege über die Bereitstellung von Werkzeugen für das Wissensmanagement bis hin zur Abbildung von Geschäftsprozessen und Prozessketten.

Waltraud Freimann ist Presales Manager Süd bei der IFS Deutschland GmbH, 91058 Erlangen, Tel. (09131)7734-168, Fax (0 91 31) 77 34-1 19, waltraud.freimann@ifsde.com.

Enterprise Portals steigern die Produktivität der gesamten Wertschöpfungskette: Abläufe aus Entwicklung, Beschaffung, Logistik, Fertigung, Marketing, Verkauf, Instandhaltung und Reengineering werden auf einer einzigen Plattform miteinander vernetzt. Mitarbeiter, Kunden, Lieferanten, Partner und Anteilseigner erhalten ihren Rollen entsprechend Zugriffsrechte. Deshalb wird es Unternehmen in den Portalen erstmals möglich, ihr Wissensmanagement und die Steuerung ihrer internen Abläufe sowohl mit dem Lieferketten- als auch mit dem Kundenbeziehungs-(Customer-Relationship)-Management zu verknüpfen. Seit Mitte des vergangenen Jahres wird diese Option zur unternehmensübergreifenden Zusammenarbeit auch als Collaborative Commerce bezeichnet.

Bild 1: Neue Kommunikationsgeräte wie der PDA bieten den mobilen Zugriff auf die zentrale Unternehmenssoftware.

Damit die Kollaboration funktioniert, sollte das Portal die kompletten Lebenszyklen von Produkten und Dienstleistungen abbilden. Und zwar in Form eines integrierten Projektmanagements. Im Projektmanagement können alle Mitarbeiter ihr produkt- und projektspezifisches Wissen unter einer einzigen Oberfläche verfügbar machen. Indem sie plattformunabhängige Web-Techniken nutzen, geben Enterprise Portals unterschiedlichen Informationsquellen ein gemeinsames Dach. Anwender erhalten Zugriff auf Informationen aus Geschäftsanwendungen, Data Warehouses, Dokumentenmanagementsystemen, Intranets, Extranets oder aus dem World Wide Web. Auf diese Weise lassen sich online unter anderem Aufträge verfolgen, Lagerbestände und Lieferpläne prüfen, Kennzahlen ermitteln oder Rechnungen erfassen.

Portale integrieren Prozessketten

Ein Anwendungsbeispiel aus der Zulieferindustrie zeigt, wie Portale ganze Prozessketten und die zugehörigen Informationsquellen integrieren: Zulieferer erhalten via Extranet neue Aufträge, die sofort auf das Portal der Dispositionsabteilung weitergeleitet werden. Im ebenfalls an das Portal angebundenen Intranet recherchieren die Disponenten, ob Ressourcen und Produkte verfügbar sind. Falls bestellt werden muss, handeln die Einkäufer per Internet auf elektronischen Marktplätzen oder fordern über ein Extranet Angebote von Lieferanten an – alles vom eigenen Portal aus.

In einem weiterführenden Schritt lassen sich routinemäßige Prozesse entlang der Lieferkette automatisieren, indem Softwareagenten Transaktionen übernehmen. Durch den Einsatz solcher Agenten wird der Time-to-Market zusätzlich verkürzt.

An diesem Punkt ist es insbesondere für Einzelfertiger entscheidend, dass ein übergreifendes Projektmanagement im Portal integriert ist. Denn: Je komplexer Fertigungsprojekte sind, desto wichtiger wird es für seine pünktliche und qualitativ hochwertige Umsetzung, dass alle Phasen vom Entwurf bis zum Reengineering in das Portal eingehen. Auf diese Weise etabliert das Portal ein umfassendes Ressourcenmanagement, wodurch sich der Projektfortschritt sichern lässt. Darüber hinaus informiert das Portal auch die Kostenrechnung. Somit kann das Management im laufenden Betrieb prüfen, welche Projekte wirtschaftlich sind und welche nicht.

Betriebswirtschaft anbinden

Ob sich Unternehmensabläufe tatsächlich so effizient wie beschrieben steuern lassen, hängt von der Integration des Portals mit den betriebswirtschaftlichen Abläufen, dem so genannten Back Office, ab. Beispiel Produktkonfigurator: Ein Internet-basierter Produktkonfigurator bringt nur dann einen Mehrwert, wenn der Verkäufer noch im Kundengespräch sagen kann, wann das gemeinsam mit dem Kunden ausgearbeitete Produkt zu welchen Kosten geliefert wird. Ist dies nicht der Fall, ist die Betriebswirtschaft also nicht integriert, dann sind Portale nur eine alternative Oberfläche, die keinen zusätzlichen funktionalen Nutzen bringt.

Bei der Anbindung des Back Office hat sich in jüngster Zeit ein Weg als besonders wirksam erwiesen: In die bestehenden n-Ebenen-Architekturen von Unternehmenssoftware wird eine zusätzliche Ebene eingefügt. Auf dieser werden über die Internetsprache XML und über Middleware-Produkte (Schnittstellensoftware) wie COM, DCOM oder CORBA Adapter zu den Technologien entwickelt, die Unternehmen nutzen wollen. Auf diesem Weg lassen sich IT-Systeme mit einem Minimum an Entwicklungsarbeit in die Portale einbinden.

Gleiches gilt auch für die Integration neuer Kommunikationstechniken. Somit können Anwender beispielsweise auch über mobile Endgeräte (Bild 2) wie Persönliche Digitale Assistenten (PDA) oder Mobiltelefone auf Portale zugreifen. Für die Akzeptanz von mobilen Lösungen ist es jedoch entscheidend,

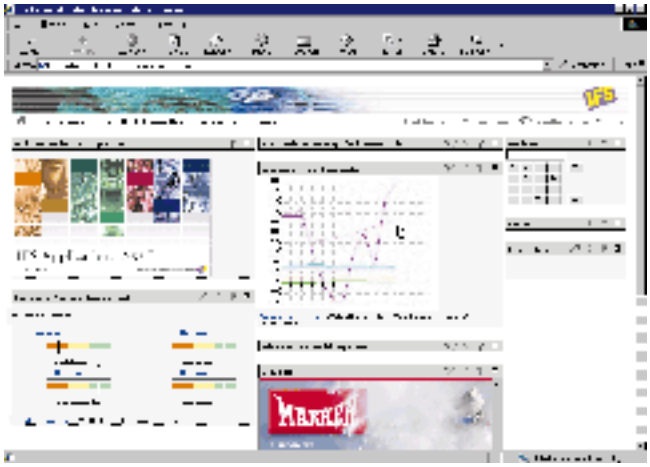
Literatur

MM Tipp

Geschäftsmodelle, Design, Technologien

Herbert Bauer
Galileo Business
288 S., 2001, geb.
89,90 DM, 44,9 Euro
ISBN 3-89842-133-3

Das Buch schildert Sinn und Zweck von Portalen für Unternehmen. Es zeigt, welche Geschäftsmodelle dahinterstecken und wie Portale funktionieren, wie man sie aufbaut, gestaltet und einsetzt, auf welche Weise mit Portaltechniken Prozesse verbessert und neue Geschäftsfelder erschlossen werden können.



Bilder: IFS

Bild 2: Das personalisierte Web-Portal gibt dem Anwender genau die Informationen, die er verlangt.

dass deren Einsatzziele und Inhalte auf die spezifischen Möglichkeiten der mobilen Systeme hin exakt ausgerichtet werden. Erst dann sind sinnvolle neue Angebote möglich, insbesondere im Dienstleistungsbereich. So erhalten zum Beispiel Servicetechniker per PDA mobilen Zugriff auf die zentrale Unternehmenssoftware. Standortunabhängig können sie Aufträge annehmen, Wartungspläne recherchieren, Ersatzteile bestellen und ausgeführte Arbeiten berichten.

Inhalte personalisieren

Doch die Vielfalt der neuen Möglichkeiten darf nicht dazu führen, dass eine Flut von Informationen über die Anwender hereinbricht. Deshalb sind intelligente Zugriffswerkzeuge gefordert, mit denen sich Informationen prozessorientiert strukturieren lassen (Bild 2). Internetportale sind solche Werkzeuge. Ihre Oberfläche ist personalisierbar und folgt den Arbeitsabläufen des jeweiligen Users. Statt sich mit der ganzen Komplexität eines solchen Systems auseinander setzen zu müssen, erhalten sie eine individuelle Lösung, die ausschließlich ihre persönlichen Aufgaben adressiert. Projektleiter zum Beispiel interessieren sich in erster Linie für den Status und den Fortschritt ihrer Projekte, für die Auslastung ihrer Ressourcen und für die Kosten im Vergleich zum Gesamtetat. Um sich auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren zu können, wollen sie ihre Planungs- und Kontrollaufgaben mit so wenig Bildschirmmasken wie möglich erledigen. In einem personalisierten Web-Portal ist dies möglich. Anwender bekommen ausschließlich diejenigen Informationen, die ihre Arbeit verlangt. Ein zusätzlicher Vorteil entsteht daraus, dass Portale unterschiedliche Einstiegsmöglichkeiten in die jeweiligen Geschäftsprozesse bieten.

Portale senken auch den Aufwand für Einführung und Training: Da Anwender ihre Oberfläche so einrichten, wie es ihren Arbeitsabläufen entspricht, reduziert sich der übliche Schulungsaufwand. Und: Da Portale browserbasiert und somit plattformunabhängig funktionieren, werden spezifische Client-Installationen überflüssig. **MM**

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Homepage IFS
- Unternehmensportale: von Suchmaschinen zum Wissensmanagement
- Unternehmensportale

Verständigung mit Übersetzungshilfe

Die Welt ist nicht kleiner geworden, aber die Menschen rücken zusammen. Deutlich wird dies durch die voranschreitende Globalisierung. Doch damit tauchen auch immer wieder Verständigungsprobleme auf. Wer könnte schon von sich behaupten, Menschen an anderer Stelle der Erde zu verstehen? Abhilfe schaffen hier Lösungen aus dem Internet.

MM DIETMAR KUHN

Sicher ist, dass Fremdsprachen heute immer noch ein Thema sind. Obwohl Weltsprachen wie Englisch oder Französisch praktisch schon in den Schulen gelehrt werden, besteht noch ein riesiger Nachholbedarf, um die in der Praxis auftretenden Sprachschwierigkeiten zu beseitigen. Eine einfache Lösung bietet jetzt der Linguatec e-Translation-Server, der jedem Interessenten praktisch kostenfrei und im Internet als Dolmetscher zur Verfügung steht. Er bietet interessante Features für eine multilinguale Unternehmenskommunikation.

In den letzten Jahren hat die automatische Übesetzung rapide Fortschritte gemacht. Immer mehr Unternehmen profitieren mittlerweile von den Möglichkeiten, die eine moderne Übersetzungstechnologie bietet. Allerdings, so ergab eine Untersuchung, können Einzelplatzversionen die Anforderungen größerer Unternehmen, die hauptsächlich über Intranet und Internet kommunizieren, nicht optimal erfüllen.

Einen Weg zum Optimum stellt jetzt der neue e-Translation-Server dar. Er wurde speziell für den Einsatz in Unternehmen entwickelt und konzipiert. Damit kann der User nicht nur Texte, Briefe, E-Mails oder andere Dokumente, sondern auch dynamische Webinhalte des E-business-Auftrittes übersetzen. Zusätzlich steht ein umfassendes Wörterbuch zur Verfügung, das um unternehmensspezifische Terminologie erweiterbar ist. Den einzelnen Industriebranchen stehen spezielle Fachwörterbücher zur Verfügung wie beispielsweise für die Automobiltechnik, Medizin, Maschinenbau, Luft- und Raumfahrt oder Banken.

Teilnehmer chatten in ihrer Muttersprache, die fremdsprachigen Partner lesen ebenfalls in ihrer Muttersprache – mit „linguaChat".

Der e-Translation-Server ist recht anspruchslos und deshalb unabhängig von Hardware, Betriebssystem und Standort. So kann praktisch jeder, der einen heute üblichen Web-Browser zur Verfügung hat, auf den Übersetzungsservice zugreifen. Dies kommt Einzelarbeitsplätzen, aber insbesondere Nutzern in heterogenen Betriebssystem-Umgebungen zugute. Wer oft unterwegs ist, der wird den Zugriff per PDA oder Handy zu schätzen wissen. Die komplette Übersetzungsfunktionalität lässt sich auf Wunsch nahtlos in Microsoft Office und Lotus Notes integrieren. Dies ermöglicht das Übersetzen direkt aus der vertrauten Programmumgebung.

Brandheiß ist ein neues Angebot der Linguatec: der so genannte „linguaChat". Damit ist es jetzt genauso einfach wie mit dem Übersetzungsservice zu arbeiten. Denn der automatische Chat-Dolmetscher „linguaChat" ermöglicht es Chat-Teilnehmern, sich in ihrer eigenen Sprache zu unterhalten, auch wenn die übrigen Teilnehmer eine andere Sprache sprechen.

Viele Teilnehmer in englischen Chatrooms machen beispielsweise die Erfahrung, dass sie ihre Gedanken nicht schnell genug in der Fremdsprache formulieren können. Bis es dann so weit ist, läuft die Diskussion längst in eine andere Richtung. Dieses Szenario ließ bisher viele Internetbenutzer einen Bogen um fremdsprachige Chats machen. Einfacher ist es da schon mit dem „linguaChat". Man tippt einfach in seiner eigenen Sprache und bittet das Programm, alle Chat-Beiträge in Echtzeit zu übersetzen. Als Ergebnis erscheint der Chat am eigenen Bildschirm komplett auf Deutsch, die anderen Teilnehmer sehen ihn jeweils in ihrer eigenen Sprache. Auf Wunsch lässt sich auch der Originaltext mit anzeigen.

„linguaChat" soll aber nicht nur ein Spaßerlebnis für seine Anwender sein, sondern es ist vielmehr auch für ernsthafte Anwendungen wie beispielsweise eine virtuelle Konferenz gedacht, bei der die Teilnehmer verschiedene Sprachen sprechen: *www.chat.linguatec.de* MM

So sieht das Ergebnis einer Übersetzung aus: Im linken Feld der muttersprachliche Satz, rechts die Übersetzung. Am unteren Bildrand der Übersetzung findet man die Buttons für Kopieren, Löschen, per E-Mail oder SMS senden.

Kosten für die Fortbildung steuersicher absetzen

Fortbildungsveranstaltungen im In- und Ausland steuersicher abzusetzen ist nicht immer ganz einfach, denn kaum ein Thema ist umstrittener zwischen Steuerzahlern und Finanzämtern. In keinem Bereich sonst setzen Steuerprüfer häufiger den Rotstift an. Kritisch geprüft wird vor allem eine eine mögliche private Mitveranlassung.

HANS-JÜRGEN RICHTER

Steuerlich absetzbare Kosten für Weiterbildung – ob im In- oder Ausland – entstehen für Selbständige generell immer dann, wenn durch entsprechende Veranstaltungen – Kurse, Seminare, Kongresse oder auch längere Studienreisen – der geschäftliche Erfolg gesichert werden soll. Der betriebliche Zusammenhang kann dabei direkt (zum Beispiel Studienreise zur Konkurrenzanalyse) oder auch indirekt gegeben sein (zum Beispiel Weiterbildungsmaßnahmen für Angestellte).

Der von den Finanzämtern stets am kritischsten geprüfte Punkt ist bei Weiterbildungsmaßnahmen – vor allem im Ausland – immer eine mögliche private Mitveranlassung. Schon den Anschein sollten Sie deshalb bereits im Vorfeld, bei der Planung solcher Maßnahmen, unbedingt vermeiden.

Häufigste Steuerfalle: Bleibt auf einer Weiterbildungsveranstaltung zu viel Zeit für private Unternehmungen – insbesondere an touristischen Brennpunkten – dann wertet das Finanzamt die Kosten insgesamt als Privatentnahme, verdeckte Gewinnausschüttung oder steuerpflichtiges Entgelt. Die Konsequenz dann: in jedem Fall hohe Steuernachzahlungen, da eine Aufteilung in beruflichen und privaten Anteil bei Weiterbildungsveranstaltungen prinzipiell ausgeschlossen ist.

Keinen Zweifel an geschäftlichem Grund

Ihre Aufzeichnungen im Zusammenhang mit Weiterbildungsmaßnahmen (Reisetermin und -dauer, Anlass und Veranstaltungsablauf mit Zeitangaben, am besten dokumentiert mit den offiziellen Unterlagen zur Veranstaltung) sollten daher von vornherein keinen Zweifel an der geschäftlichen Veranlassung aufkommen lassen. Weiterbildung findet meist im Rahmen einer Geschäftsreise statt. Gerade deshalb lohnt es sich, die nachfolgend genannten steuersicheren Strategien einzusetzen, denn Kurs- und Reisekosten erreichen zusammengenommen häufig fünfstellige Summen schon bei einzelnen Veranstaltungen. Diese Kosten können bei Anerkennung die Steuerlast erheblich mindern.

Doch Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen – vor allem Studienreisen und Auslandskurse – nehmen die Finanzbehörden bevorzugt unter die Lupe, denn erfahrungsgemäß kommt es hier besonders häufig zu (steuerrechtlich nicht zulässigen) Überschneidungen von geschäftlichen und privaten Belangen. Wer hier Fehler macht, riskiert nicht nur die Streichung aller Kosten, sondern bei nicht korrekten Angaben auch noch ein Verfahren wegen Steuerverkürzung oder gar Steuerhinterziehung.

Kosten für die eigene Ausbildung eines Selbstständigen sind keine Betriebsausgaben, sondern können nur als Sonderausgaben im Rahmen der Einkommensteuererklärung geltend gemacht werden. Maximalbeträge pro Jahr: DM 1800 beziehungsweise (bei auswärtiger Unterbringung): DM 2400. Kosten für Fort- und Weiterbildung in einem bereits ausgeübten Beruf beziehungsweise Geschäft sind dagegen prinzipiell in unbegrenzter Höhe als Betriebsausgaben absetzbar. Bei Fort- und Weiterbildung geht es stets um eine Vertiefung bereits erworbener Kenntnisse oder um Spezialisierung in einem bereits ausgeübten Beruf oder Gewerbe.

Vor allem Studienreisen und Kurse im Ausland nehmen die Finanzbehörden bevorzugt unter die Lupe.

Private Interessen und Beruf trennen

Coachings und Kurse, Seminare und Fachtagungen können einerseits die Geschäfte fördern, tragen nicht selten aber genauso zur privaten Bildung bei. Das liegt in der Natur der Sache. Um den steuerlichen Abzug nicht zu gefährden, ist es aber sinnvoll, solche Veranstaltungen gezielt auch unter steuerlichen Kriterien zu buchen. Dabei ist vor allem darauf zu achten, jeden Anschein einer Vermischung von privaten mit geschäftlichen Interessen zu vermeiden.

Im Konfliktfall haben die Finanzgerichte bisher nach folgenden Kriterien entschieden: Bei allgemein bildenden Trainings – zum Beispiel NLP, Kommunikation, Persönlichkeitsbildung – ist eine steuerliche Berücksichtigung in aller Regel wegen privater Mitveranlassung ausgeschlossen. Weil sich, so die herrschende Auffassung, die Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit eben sowohl beruflich als auch privat positiv auswirkt.

Die beste Strategie: Sie weisen einen objektiven Zusammenhang mit Ihrer beruflichen Tätigkeit nach. Auch ein Persönlichkeitstraining kann nämlich dann zu den Betriebsausgaben zählen, wenn das Seminar auf einen spezifischen Teilnehmerkreis ausgerichtet ist und – nach Möglichkeit – auch noch einen konkreten Branchenbezug hat. Dafür spricht zum Beispiel ein homogener Teilnehmerkreis und eine entsprechend spezi-

Dr. Hans-Jürgen Richter ist Wirtschaftsjournalist in 78256 Steißlingen am Bodensee, Tel. (0 77 38) 9 71 34, Fax (0 77 38) 9 71 35, Dr.Richter@lycos-mail.com

fische Seminarausschreibung. In diesem Fall ist der private Nutzen eindeutig untergeordnet und die Abzugsfähigkeit gewährleistet.

Angehängte private Wochenendaufenthalte nach Fachtagungen können sehr teuer werden. Wegen des generellen Abzugsverbots sowohl privat als auch geschäftlich veranlasster Kosten können Ihnen wegen ein, zwei Tagen Privatvergnügen im Anschluss gleich die kompletten Reisekosten gestrichen werden. Die Ausnahme: Wenn Sie selbst einen Vortrag halten, liegt ein unmittelbarer Reiseanlass vor – in diesem Fall sind private Zusatztage im Anschluss an die Veranstaltung nach einem Urteil des Bundesfinanzhofs (30. 4. 1993) nicht steuerschädlich, die Kosten für An- und Rückreise bleiben steuerlich abzugsfähig.

Anders ist es bei mittelbaren Reiseanlässen, wenn Sie also beispielsweise an einem Seminar, einer Messe oder einer Fachtagung als Besucher teilnehmen. In diesem Fall wirkt die Kombination des Nützlichen mit dem Angenehmen steuerschädlich. Je teurer Ihr Business-Trip war, desto höher die Gefahr, dass solche verbotenen Kombinationen herauskommen und die Kosten für Hin- und Rückreise komplett dem Rotstift eines Steuerprüfers zum Opfer fallen.

Kostentrennung bei Tisch und Bett

Teuer kann es selbst dann werden, wenn Sie gar keine Kosten hatten: Bei Fach-Incentives und anderen attraktiven Firmen-Weiterbildungsmaßnahmen (häufig mit Promotion-Charakter) kann Ihnen in bestimmten Fällen der Wert der ganzen Reise als steuerpflichtige Einnahme (geldwerter Vorteil) zugeschlagen werden – und zwar immer dann, wenn die touristischen Aspekte der Reise überwiegen. Im Einzelfall kann dies dann mehrere tausend Mark Extra-Einkommensteuer bedeuten.

Die steuersicheren Gegenstrategien: Achten Sie generell auf strikte Kostentrennung. Und im Zweifel bleibt Ihnen noch ein Ausweg: Dokumentieren Sie anhand verschiedener Reiseangebote, dass Ihre Reiseplanung den Fiskus gerade wegen zusätzlicher privater Tage insgesamt sogar günstiger gekommen ist als ein reiner Business-Trip – zum Beispiel aufgrund der Nutzung von Spezial-Reisetarifen. Nur in solchen Fällen wirken private Zusatztage auch bei mittelbaren Reiseanlässen nicht steuerschädlich.

Für Motivationsreisen muss gezahlt werden

Wenn Sie Angestellte oder freie Mitarbeiter zu Weiterbildungsveranstaltungen schicken, können Sie diesen im Rahmen der üblichen Spesenpauschalen (also maximal DM 46 bei 24 Stunden Abwesenheit im Inland) lohnsteuerfrei und ohne Sozialversicherungsbeiträge auszahlen. Unternehmer und andere Selbständige können Arbeitnehmern auch den doppelten Betrag steuer- und sozialabgabenfrei auszahlen, wenn sie die zweite Hälfte zu 25% pauschal versteuern. Dies gilt analog auch für Auslandsreisespesen – siehe unter Auslands-Spesensätze.

Ist ein Mitarbeiter mit seinem eigenen Pkw zur Weiterbildung unterwegs, kann der Arbeitgeber seit dem 1. Januar 2001 58 Pfennig (bis 2000: 52 Pfennig) pro tatsächlich gefahrenem Kilometer steuerfrei auszahlen. Dies gilt natürlich auch dann, was häufig vergessen wird, wenn ein Familienangehöriger auf einer Fahrt zu einer solchen Veranstaltung mit seinem Privatwagen als Chauffeur fungiert. Die Finanzämter erkennen allerdings maximal 40 000 Kilometer pro Jahr auf dieser Pauschalbasis an.

Alles, was darüber hinausgeht, ist als Arbeitsentgelt lohnsteuerpflichtig. Steuerprüfer achten insbesondere auch darauf, ob eine Weiterbildungsmaßnahme – vor al-

Bilder: MM-Archiv

Der Wert von Incentiereisen ist in der Regel voll als steuerpflichtige Einnahme zu verbuchen.

lem im Ausland, mit touristischen Akzenten – möglicherweise als Incentive, als Motivationsreise zu werten ist. Bei Beschäftigten wäre der Gesamtwert der Reise dann steuerpflichtiges Arbeitsentgelt, bei Inhabern Privatentnahme oder verdeckte Gewinnausschüttung – mit entsprechender Nachzahlungspflicht.

Die steuersichere Strategie: Dokumentieren Sie mit geeigneten Unterlagen prinzipiell immer die eindeutige betriebliche Veranlassung jeder Fortbildungsmaßnahme und sichern Sie dies mit einer darauf abgestimmten Reiseorganisation ab.

Die komplette Auflistung der Auslands-Spesensätze würde den Rahmen dieses Beitrags sprengen; die vollständige Übersicht von Andorra bis Zypern können Sie jedoch jederzeit tagesaktuell im Internet von der Homepage des Bundesfinanzministeriums herunterladen: www.bundesfinanzministerium.de.

Der Wert von Incentivereisen ist in der Regel voll als steuerpflichtige Einnahme zu verbuchen, vor allem dann, wenn Ehegatten als Reisebegleitung mit eingeladen werden. Da dies gerne vergessen wird, kommt es bei Steuerprüfungen wegen solcher geldwerter Vorteile häufig zu Nachzahlungen in vierstelliger Höhe. Die Steuerpflicht entfällt nur dann, wenn die Motivationsreise auch unter steuerlichen Aspekten strategisch geschickt als reine Studienreise organisiert worden ist.

Nach einer Entscheidung des Bundesfinanzhofs (Urteil vom 22. 1. 1993) gibt es nämlich Ausnahmen von der Steuerpflicht. Zentrale Bedingung: Die Reise dient nachweislich ausschließlich betrieblichen Zwecken, zum Beispiel mit einem umfassenden Tagungs- oder Seminarprogramm, das wie ein vergleichbarer normaler Arbeitstag organisiert ist und kaum Zeit für private Unternehmungen lässt. Weitere Kriterien: homogener Teilnehmerkreis der Studienreise, kein typisches Touristenzentrum als Veranstaltungsort, keine Schiffsreise.

Keinen Raum lassen für Privates

Wenn Sie Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen ohne Probleme absetzen möchten, müssen diese ganz generell auf die beruflichen Belange der Teilnehmer zugeschnitten sein und dürfen – zumindest offiziell – praktisch keinen Raum für privaten Nutzen bieten. Gleiches gilt für Studienreisen. Die Oberfinanzdirektion Berlin bringt die Haltung der Finanzverwaltung in einem internen Erlass zum Thema Studienreisen wie folgt auf den Punkt:

„Das Erlebnis eines fremden Landes darf nicht mehr als Annehmlichkeit, sondern muss überwiegend als harte Studienarbeit empfunden werden."

Wenn Sie Ärger mit dem Finanzamt vermeiden wollen, setzen Sie deshalb konsequent die folgenden Strategien um:

▶ Dokumentation der betrieblichen Veranlassung: Sorgen Sie stets für einen eindeutigen Nachweis der betrieblichen Veranlassung der Weiterbildungsmaßnahme, zum Beispiel mit internen Aktenvermerken, einer klaren Zieldefinition (was bringt die Weiterbildung konkret für den Betrieb) und anderen Dokumenten. Ideal und praktisch von keinem Steuerprüfer zu erschüttern ist immer ein unmittelbarer Anlass für eine Studienreise, zum Beispiel in Verbindung mit einem eigenen Vortrag auf einer Fachtagung.

▶ Touristische Aspekte vermeiden: Verzichten Sie auf Weiterbildungsveranstaltungen in typischen Touristenzielen im Ausland – dies gilt als „K.-O.-Kriterium" und praktisch als Beweis für eine steuerschädliche nicht unerhebliche private Mitveranlassung Ihrer Bildungsreise. Die zur Verfügung stehende Zeit für Freizeitaktivitäten sollte nicht über 20% der Gesamtreisezeit liegen.

▶ Berufsspezifisch buchen: Buchen Sie keine Veranstaltungen im Ausland, wenn Sie das entsprechende Know-how (insbesondere Sprachtraining) ohne weiteres auch im Inland einkaufen könnten. Wer geschäftlich benötigtes Französisch unbedingt in einem Schloss an der Loire lernen will, zahlt dies in der Regel privat – es sei denn, es handelt sich um ein Spezialtraining, das ganz berufsspezifisch tatsächlich nur dort angeboten wird. Auch Veranstaltungen, die durch Fachverbände organisiert werden, werden meist problemlos anerkannt.

▶ Beweise sichern: Auslandsveranstaltungen ohne Anwesenheitstestat (Bestätigung der regelmäßigen Teilnahme an der Veranstaltung) müssen in aller Regel steuerlich nicht anerkannt werden.

▶ Allgemeinbildung ist Privatsache: Allgemein bildende Kurse – zum Beispiel Grundlagen-Sprachkurse in einer gängigen Fremdsprache oder Grundlagenkurse im Bereich Computer- und Internet-Schulung: Kosten für allgemeine Einführungskurse – werden steuerlich generell nicht berücksichtigt (BFH-Urteil vom 22. 7. 1993). Besser also, wenn derartige Schulungen zusätzlich einen berufs- und branchenspezifischen Zuschnitt haben.

Wochenenden bleiben abzugsfähig

Wichtig: Werden trotz aller Vorsichtsmaßnahmen doch einmal Reisekosten in Verbindung mit Weiterbildungsmaßnahmen zu Recht gestrichen (womit zum Beispiel bei privat angehängten Wochenenden zu rechnen ist), bleiben die reinen Kosten für Fachtagungen oder Seminare dennoch in jedem Fall abzugsfähig.

Außerdem gilt folgende Erfahrungstatsache: In Jahren mit überdurchschnittlichen Gewinnen nicken Finanzbeamte derartige Ausgaben erfahrungsgemäß reibungsloser ab als ausgerechnet in Verlustjahren.

Die Faustregel lautet daher: Je erfolgreicher Sie geschäftlich sind, umso mehr können Sie ohne Angst vor dem Rotstift des Steuerprüfers in Fort- und Weiterbildung investieren. MM

www. maschinenmarkt.de

Zusatzinformationen im Internet:

- Steuertipps
- Steuern sparen
- Rund ums Geld
- Urteile des Bundesfinanzministeriums
- Die Welt der Steuern

6116 /K
46-01 A

Bohr- und Gewindeschneidmaschine mit Drehmomentbegrenzung

Die Bohr- und Gewindeschneidmaschinen der Baureihe P 23 STE GL sind ausgelegt für eine Gewindeschneidleistung bis M 16. Zur serienmäßigen Ausrüstung gehören digitale Bohrtiefen- und Drehmomentanzeige, elektronisch stufenlose Spindeldrehzahlregulierung einschließlich Werkzeugbruchsicherung über Drehmomentbegrenzung, Spannbruchmodus beim Gewindeschneiden, getrennt einstellbare Rücklaufgeschwindigkeit, elektronische Spindelbremse sowie Leitspindel-Schnellwechseleinrichtung.

Friedr. Aug. Arnz Flott GmbH & Co.,
42857 Remscheid,
Tel. (0 21 91) 9 79-0,
Fax (0 21 91) 9 79-2 22,
info@flott.de,
www.flott.de

Werkzeug- und Prozessüberwachung für CNC-Drehmaschinen

Die Produktivität und Fertigungsqualität von CNC-Drehmaschinen mit Sinumerik-Steuerung lässt sich mit dem Werkzeug- und Prozessüberwachungssystem CTM sichern. Mit schneller Erkennung von Werkzeugbruch sowie stumpfen oder fehlenden Werkzeugen und ebenso schneller Reaktion darauf können Folgeschäden und damit verbundene Stillstandszeiten vermieden werden. Die mehrkanalige, sensorlose Überwachungseinheit des CTM-Systems ist eine Karte, die in das PC-Bedienfeld der Sinumerik 840D eingesetzt wird. Zur Überwachung der Drehspindel und der aktiven Werkzeuge analysiert das CTM-System Drehmomentwerte der digitalen Antriebe.

Artis Gesellschaft für angewandte Meßtechnik mbH,
29646 Bispingen,
Tel. (0 51 94) 9 50-0,
Fax (0 51 94) 78 25,
info@artis.de,
www.artis.de

Reinigungssystem für Teile-Spanntürme arbeitet mit Druckluftlanzen

Teile-Spanntürme werden mit der 3-Stufen-Reinigungsanlage SFR-1000 I-RB/So zuverlässig gereinigt. Die Außenreinigung erfolgt mit einem um die Spannblöcke rotierenden sternförmigen Spritzregister. Bohrungen werden gezielt mit einem Punktstrahl gereinigt. Dazu sind auf einer Höhe von 1000 mm drei kugelgeführte Spritzlanzen außen an der Reinigungskammer angeordnet. Mit drei kugelgeführten Druckluftlanzen erfolgt anschließend das Trockenblasen der gereinigten Bohrungen. Der Werkzeugaufnahmetisch mit einer zulässigen Belastung von 800 kg ist elektromechanisch dreh- und taktbar. Der Spritzdruck ist einstellbar zwischen 10 und 120 bar.

Walter Franke GmbH,
45536 Sprockhövel,
Tel. (0 23 24) 7 77 43,
Fax (0 23 24) 7 10 22,
info@franke-anlagen.de

Software erleichtert Programmierung von Fünfachsenfräsmaschinen

Fünfachsfräsen wird seit vielen Jahren im Flugzeugbau angewandt, war aber bis vor kurzem im Werkzeugbau von nur geringer Bedeutung. Neueste Entwicklungen in der Fertigungssoftware Powermill haben die Programmierung von Fünfachsmaschinen leichter gemacht und damit im Werkzeugbau wachsendes Interesse geweckt. Vor allem ist der Preis von Fünfachsmaschinen ständig gefallen und wird dies voraussichtlich auch weiter tun. Fünfachsfähigkeit, die früher nur auf großen Maschinen verfügbar war, wird jetzt auch auf kleinen, im Werkzeugbau verwendeten Bearbeitungszentren angeboten. Außerdem wird das Hochgeschwindigkeitsfräsen verstärkt verwendet.

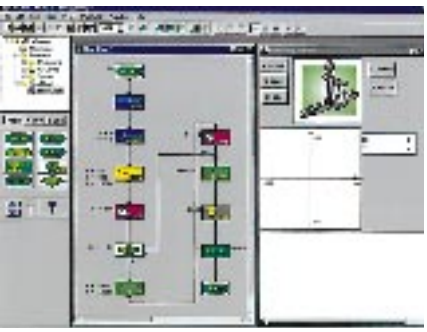
Eine mit Powermill 3.1 eingeführte Technik zum Fünfachsschlichten benutzt eine

Referenzfläche, auf die das den Eingriffspunkt des Werkzeugs darstellende Schlichtmuster projiziert wird. Die Software erstellt dann den entsprechenden Werkzeugweg mit Voreil- und Neigungswinkeleinstellungen, die Kollisionen vermeiden. Ein Vorteil der Fünfachsbearbeitung besteht darin, dass die Software mit dem kompletten Satz unterstützter Schnittwerkzeuge arbeitet.

Delcam GmbH,
63225 Lange,
Tel. (0 61 03) 2 05 77-0,
Fax (0 61 03) 92 87 34,
marketing@delcam.de

Grafisch unterstützte Software erleichtert SPS-Programmierung

Die Software FX-PCS-VPS/WIN-E soll es ermöglichen, komplexe Abläufe für die Steuerungsmodule FX2N-10GM und FX2N-20GM einfach zu programmieren. Flussdiagramme zur Programmentwicklung, grafisch unterstützte und erläuternde Parametereingabe und eine integrierte MMI-Funktion sollen ein zeit- und kostensparendes Programmieren und damit eine höhere Entwicklungseffizienz ermöglichen. Hauptprinzip der Software ist das Programmieren über Flussdiagramme. Diese



machen dem Anwender alle Zusammenhänge zwischen den Programmpunkten und ihrem chronologischen Ablauf sichtbar und leicht verständlich. Bei der Erstellung der Flussdiagramme unterteilt sich der Bildschirm in eine kleinere Tool Bar, aus der einzelne Programmpunkte ausgesucht werden, und in ein größeres Feld, auf dem das Programm zusammengestellt wird. Die Symbole für Start und Ende des Programms sind auf der Oberfläche vorgelegt. Der Anwender erstellt einen Gesamtbewegungsablauf, indem er Symbole für Programmpunkte aus der Tool Bar auswählt und diese auf dem Flussdiagramm zwischen Start und Ende frei anordnet.

Mitsubishi Electric Europe B.V.
Industrial Automation,
40880 Ratingen,
Tel. (0 21 02) 4 86-0,
Fax (0 21 02) 4 86-40 69
megfa-mail@meg.mee.com,
www.mitsubishi-automation.com

PC-basierendes Robotersteuerungssystem macht High-End-Anwendungen möglich

Der PC-basierende Roboter-Controller von Nyquist verwendet Standardtreiber zur Verbindung zu vorhandenen Spezialmotoren und Encodern. Hochentwickelte Software berechnet das genaue Bewegungsprofil in 3D, wodurch die Bewegung der Achsen synchronisiert wird. Die Aufrüstung von Steuerungssystemen bei vorhandenen proprietären Robotern vereinfacht sich durch die offene PC-basierende Software und den Standardtreiber laut Hersteller erheblich. Das Prototypensystem behält die vorhandene Robotermechanik , die Motoren und die Verkabelung zwischen Roboter und Steuerungs-Schaltschrank. Es arbeitet auf der Grundlage der PC-basierenden Plattform NYCe3000 von Nyquist mit einer offenen und vielseitigen 4-Schichten-Software. Der Robotercontroller lässt sich leicht an unterschiedliche Applikationsanforderungen und Konfigurationsänderungen anpassen. Interpolierte oder synchronisierte Achsen können einfach hinzugefügt werden. Produktdaten können importiert und zur Programmierung verwendet werden.

Nyquist Industrial Control,
NL-5605 JD Eindhoven,
Tel. (00 31-40) 2 57 88 88,
Fax (00 31-40) 2 57 88 00,
contact-us@nyquist.com

Breiter Baukasten an Supporttechnik lässt Industrieroboter länger leben

Die Energiezuführ- und Supportsysteme von Leoni garantieren laut Hersteller Präzision und lange Lebensdauer bei Industrierobotern. Maßgeschneiderte Energiezuführsysteme stellen als extern geführte Schlauchpakete die komplette Strom-, Signal- und Medienversorgung der Gelenkroboter sicher. Die speziell entwickelten Supportsysteme des Baukastens sorgen für die richtige Befestigung und optimalen Bewegungsablauf der Schlauchpakete im Industriealltag. Sämtliche Kabel und Schläuche, die für die Versorgung der Werkzeuge mit Strom, Daten, Wasser und Luft benötigt werden, sind dabei in einem robusten Wellschlauch gebündelt. Die Schlauchpakete unterscheiden sich vor allem inhaltlich. So besitzen die

Funktionspakete für das Punktschweißen von Pkw ein Primärstrom-Kabel, EMV-geschirmte Steuerleitungen sowie diverse Spezialschläuche für Kühlwasser und Druckluft. Bei Stanzrobotern werden hingegen spezielle Absaugschläuche installiert oder für die Hohlraumversiegelung von Autos besonders belastbare Hochdruckschläuche.

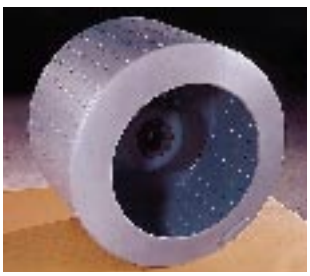
Leoni Protec Cable Systems GmbH,
98574 Schmalkalden,
Tel. (0 36 83) 65 05-0,
Fax (0 36 83) 65 05-50,
www.leoni.com/protec

Synthetischer Saphir zur Herstellung von extrem harten Bauteilen

Aus synthischem Saphir lassen sich Bauteile mit sehr hoher Verschleißbeständigkeit fertigen. Dafür ist die extrem hohe Härte des Werkstoffs verantwortlich, die bei 1800 Vickers liegt. Damit sei der Werkstoff mit einem MOHS-Wert von 9 der zweithärteste Werkstoff nach Diamant (10), heißt es. Trotzdem gelang es dem Verarbeiter, das Bauteilspektrum zu erweitern. So sind Saphirscheiben mit 1 bis 150 mm Durchmesser herstellbar, jedoch auch Saphirröhren, Kapillarrohre und Zylinder 0,2 bis 20 mm Durchmesser und bis zu 250 mm Länge. Außer der hohen Härte hat der Werkstoff weitere Charakterika: Schmelzpunkt von 2050 °C und keine Porosität wie bei hochreiner Aluminiumoxidkeramik.

Rubis Precis,
F-25140 Charquemont,
Tel. (00 33-3 81) 44 00 31,
Fax (00 33-3 81) 68 68 34,
rubis@rubis-precis.com

Elektrisch leitende Beschichtung mit hoher Chemikalienbeständigkeit



Auf Basis des Schichtwerkstoffs E-CTFE wurde eine elektrisch leitende Beschichtung entwickelt. Sie ergänzt die Schichtpalette, die sich bereits unter dem Namen Halar aufgrund der hohen chemischen Beständigkeit etablierte. Anwendungen bei Anlagen mit Ex-Schutz sind möglich. Im beschichtenden Zustand haben die Teile eine hellgraue oder schwarze Farbe. Die elektrische Leitfähigkeit liegt bei 10^6 Ω. Weitere Eigenschaften sind hohe Elastizität, Schlagfestigkeit und Witterungsbeständigkeit.

Buser Oberflächentechnik AG,
CH-3428 Wiler,
Tel. (00 41-32) 6 66 23 33,
Fax (00 41-32) 6 66 28 44
ot@buser.ch

Kautschukbezug verhindert Eindruckstellen bei Haspeln zum Wickeln von Blechen

Aus Kautschuk wird ein Haspelbezug erzeugt, um beim Auf- und Abwickeln von Blechen oder Bandstahl Eindruckstellen zu verhindern. Darüber hinaus lässt sich aufgrund der Bandhaftung auf dem Kautschuk ein Verlaufen vermeiden. Die Kautschukmischung wird in Abhängigkeit der chemischen Flüssigkeiten hergestellt, die beim Wickeln den Schutzüberzug belasten. Eine Rillenführung verbessert den Ablauf der Flüssigkeiten. Auch bleiben die Vorteile des Haspelüberzugs erhalten, wenn man beim Aufwickeln mit einem Klemmspalt arbeiten muss. Verantwortlich dafür ist eine besondere Haspelkonstruktion.

Deutsche Hutchinson GmbH,
68169 Mannheim,
Tel. (06 21) 32 17-2 22,
Fax (06 21) 32 17-2 06,
www.hutchinsonrubber.com

Koordinaten-Messtechnik für das fertigungsnahe Messen

Wie der Anbieter mitteilt, ermöglicht die Komeg Speedway das Prüfen von Geometrie und Funktion in einem Arbeitsgang. Aufgrund dieser Kombination werde die 100%-Kontrolle technisch und wirtschaftlich sinnvoll. Herzstück der Komeg Speedway ist die Euro-C Apex 776. Speziell für europäische Ansprüche konzipiert, gebaut und mit Mitutoyo-Softwareausgestattet, setzt sie einen neuen Standard und sorgt für eine zuverlässige Qualitätskontrolle. Für präzise Messungen sorgen nach Angaben des Anbieters unter anderem staubgeschützte Glasmaßstäbe sowie selbstnachstellende Luftlager an allen Achsen. Die konstante Messunsicherheit im Temperaturbereich zwischen 16 und 26° C wird bei den Modellen der Serie Euro-C Apex vollständig kompensiert. Darüber hinaus werden die Fehleranteile bereits durch die Maschinensteuerung in allen drei Achsen ausgeglichen. Hinzu kommt die integrierte, voll digitalisierte Servosteuerung, die leichtgängige Maschinenbewegungen ohne Vibrationen garantiert. Hohe Verfahrgeschwindigkeit und kompakte Bauweise sind weitere Argumente für die Geräte der Apex-Reihe. Mit insgesamt neun Versionen deckt die Bauserie Messbereiche von 505 bis 1205 mm in der X-Achse, 405 bis 3005 mm in der Y-Achse sowie 405 bis 1005 mm in der Z-Achse ab.

Komeg – Member of Mitutoyo Group, 66333 Völklingen, Tel. (0 68 98) 91 11-0, Fax (0 68 98) 91 11-1 00, contact@komeg.de, www.komeg.de

Koordinaten-Messgerät mit Multisensoren zum Vermessen komplizierter Bauteile

Das SKM 300 der Dr. Schneider Messtechnik GmbH ist ein Koordinaten-Messgerät mit Multisensoren für Messbewegungen von 300 mm × 200 mm. Es bietet dem Anwender unterschiedliche Möglichkeiten der Messung, entweder mit der Optik und digitaler Kamera oder mit Laser oder einem taktilen Tastsystem. Alle Messpunkte haben den gleichen Koordinatenursprung. Die Daten aller Messpunkte, auch aus verschiedenen Abtastsystemen, werden von der 3D-Software Saphir ausgewertet. Sie ist, wie der Hersteller ausführt, durch eine NT-Plattform voll netzwerkfähig und kann dadurch direkt mit CAD- oder CAQ-Systemen kommunizieren. Eine intuitive Bedienung bei einfachter Programmerstellung, gepaart mit hohem Komfort, zeichnen laut Hersteller diese Software aus. Vorteilhaft für den Anwender sei außerdem, dass für das gesamte System nur ein 19"-Monitor benötigt wird. Weil zur Beleuchtung Dioden verwendet werden, entfällt auch die oft notwendige Nachkalibrierung beim Wechsel defekter Lampen.

Dr. Heinrich Schneider Messtechnik GmbH, 55545 Bad Kreuznach, Tel. (06 71) 2 91-2 22, Fax (06 71) 2 91-2 00, info@dr-schneider.de, www.dr-schneider.de

Professioneller CAD-Arbeitsplatz hat verstellbare Bedienerebenen

Der neue CAD-Arbeitsplatz von Riefler ist klassisch gehalten. Die Bedienerebene und die Bildschirmebene lassen sich getrennt voneinander innerhalb von Sekunden verstellen. Die Bildschirmebene ist motorisch höhenverstellbar und auf Wunsch auch motorisch neigungsverstellbar. Bei der Bedienerebene hat der Konstrukteur die Wahl zwischen motorischer und manueller Höhenverstellung. Die motorische Verstellung verfügt serienmäßig über eine Memoryfunktion, wohingegen die Schnellverstellung von Hand mittels Gewichtsausgleich laut Hersteller ebenso einfach und ohne Kraftaufwand funktioniert. Die Verstelloptionen sind voneinander unabhängig.

Clemens Riefler GmbH,
87484 Nesselwang,
Tel. (0 83 61) 3 07-0,
Fax (0 83 61) 3 07-77,
info@riefler.de,
www.riefler.de

Standardisierte Langhubtastaturen mit neuen Tastenkappen

Der Tastaturspezialist Gett hat eigene Spritzgusswerkzeuge für die Produktion von Tastenkappen fertiggestellt. Die erste Familie der Tastenkappen präsentiert sich in neuem Design und passt genau auf die marktanerkannte Taste Cherry-MX. Die zweite neue Familie ist etwas flacher gehalten und somit für die Tasten der Form Cherry-ML geeignet. Die Tastenkappen sind in allen gängigen Rastergrößen von der Einzeltaste bis zur großen Spacetaste erhältlich. Kundenspezifische Langhubtastaturen und Tastenfelder von Gett finden unter anderem Einsatz an Maschinen-Eingabeterminals.

Gett Gerätetechnik GmbH,
08233 Treuen,
Tel. (03 74 68) 6 60-0,
Fax (03 74 68) 6 60-66,
info@gett.de,
www.0800-tastatur.de

Transportabler PC-Datenbeamer lässt sich an DVD und Video anschließen

Der 1,5 kg wiegende Beamer von Liesegang ist laut Hersteller sowohl für Home-Entertainment als auch für professionelle Präsentationen für mobilen Einsatz geeignet. In schlanker Form, die der eines Notebooks vergleichbar ist, kann das Modell Liesegang ddv 911 mit 1300 Lumen selbst unter tageslichtähnlichen Bedingungen beeindruckende Bilder projizieren. Zu den Präsentationstools des Beamers gehören ein Digital-Zoom sowie Bild-in-Bild-Funktion, Standbild, 16 : 9, Blank und Reveal. Integriert sind außerdem eine automatische Synchronisation, ein elektronischer Pointer sowie eine optische und eine digitale Keystone-Korrektur.

Ed. Liesegang,
40026 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 39 01-1,
Fax (02 11) 39 01-2 27,
www.liesegang.de

Kongresse, Kolloquien, Seminare

MM Termine

Die neue Produktverantwortung – Anforderungen, Haftung und Lösungen
TÜV-Akademie Rheinland GmbH,
Am Grauen Stein, 51105 Köln,
Tel. (02 21) 8 06 30 00, Fax (02 21) 8 06 30 52
Köln, 28. 11., 840 DM

Schleifverfahren – Grundlagen und Fallbeispiele aus der Praxis
VDI-Wissensforum GmbH,
Postfach 10 11 39, 40002 Düsseldorf,
Tel. (02 11) 6 21 42 01, Fax (02 11) 6 21 41 54
Düsseldorf, 3. und 4. 12., 1220 DM

Workshop: Mehr als Rhetorik – Argumentations- und Diskussionstraining
DGFP e. V.,
60528 Frankfurt/Main, Lyoner Straße 15,
Tel. (0 69) 6 66 90 91, Fax (0 69) 6 66 90 46
Stuttgart, 3. und 4. 12., 2075 DM

Sicherheitstechnik und IT-Netze – Konvergenz und Synergie
Simedia GmbH,
Alte Heerstraße 1, 53121 Bonn,
Tel. (02 28) 9 62 93 70,
Fax (02 28) 9 62 93 90
Düsseldorf, 5. 12., 1150 DM

Fertigungsorganisation – Optimieren der Kunden-Lieferanten-Kette
Otti Kolleg,
Wernerwerkstraße 4, 93049 Regensburg,
Tel. (09 41) 2 96 88 20, Fax (09 41) 2 96 88 19
Regensburg, 6. und 7. 12., 1390 DM

Führungserfolg durch Coaching – Methoden und Instrumente
Ifme & Seminarcentre,
Lyoner Straße 26, 60528 Frankfurt/Main,
Tel. (0 69) 50 60 44 00, Fax (0 69) 50 60 44 33
Köln, 10. und 11. 12., 2595 DM

Firewallkonzepte – Einrichtung und Verwaltung im Internet/Intranet
Unilog Integrata Training AG,
Schleifmühleweg 68, 72070 Tübingen,
Tel. (0 70 71) 40 91 00, Fax (0 70 71) 40 92 67
Hamburg, 10. bis 12. 12., 2540 DM

Kreative Teamarbeit – Grundlagen, Fallbeispiele und Fallstudien
REFA-Bundesverband,
Wittichstraße 2, 64295 Darmstadt,
Tel. (0 61 51) 8 80 12 08, Fax (0 61 51) 8 80 12 02
Dortmund, 13. und 14. 12., 1250 DM

iBusiness Jahrbuch 2001
Von J. Graf. München: High-Text Verlag, 2001, 1130 Seiten, ISBN 3-933269-31-8, 148 DM

Bibel der E-Commerce-Branche

Welcher Einkäufer kennt nicht dicke Kompendien wie „Wer liefert was?", das zur Marke avancierte. Als mehrbändige Printausgabe publiziert, sind die Daten der gelisteten Unternehmen nur noch elektronisch recherchierbar. Agenturen, Dienstleister und Produzenten rund um E-Commerce benötigen jedoch Druckwerke, wollen sie in der Flut von Start-ups nicht untergehen.

Das vorliegende Jahrbuch, von der Medien-Fachpresse als die „Bibel der Branche" bezeichnet, listet im zehnten Erscheinungsjahr rund 2500 Firmenprofile multimedialer Dienstleister im deutschsprachigem Raum und ist damit das umfassendste Branchenbuch der New-Media-Industrie. Neu in der aktuellen Ausgabe: Das Who-is-Who der New Economy führt auch spezialisierte Anbieter auf hat daher rund 1000 Unternehmen mehr als die letzte Ausgabe. Zudem sind etwa 5000 Ansprechpartner in leitender Funktion aufgeführt. Im Lieferumfang ist eine PC- und MAC-kompatible CD-ROM mit verbesserter Suchfunktion enthalten: Treffer werden jetzt auch nach Relevanz bezüglich der Suchanfrage sortiert. **Bernd Maienschein**

E-Markets – B2B-Strategien im Electronic Commerce
Von D. Schneider und G. Schnetkamp. Wiesbaden: Gabler Verlag, 2000. 265 Seiten, ISBN 3-4091-1680-X, 84 DM

Überzeugend bis zur letzten Seite

Business-to-business-Strategien im Electronic Commerce sind das Thema schlechthin. Denjenigen, die die Buzz-Wörter nicht mehr hören können, sei gesagt, dass dieses Buch überzeugt. Es verdient das Lob von SAP-Vorstandssprecher Hasso Plattner: „E-Markets ist das erste Strategiebuch deutscher Autoren, das wichtige Einblicke in das rasante Wachstum des Business-to-Business-E-Commerce vermittelt." Elektronische Einkaufsplattformen, Marktplätze und Fachportale laufen die Geschäfte der Zukunft ab.

Nach den Innovationen im E-Shopping und ersten Effizienzsteigerungen werden aber erst jetzt die vielen Möglichkeiten des Internets für die Wertschöpfungsketten aller Branchen entdeckt. Folgerichtig lautet der Internet-Imperativ: „Alles, was über das Internet abwickelbar ist, sollte auch daüber abgewickelt werden." Dazu die Autoren: Es wird keine Branche geben, deren Wertschöpfungskette nicht auf die eine oder andere Weise elektronisch unterstützt werden kann.

Dieses Buch zeigt, wie Unternehmen E-Sales-Konzepte schnell, pragmatisch und zielorientiert umsetzen und dadurch große Markt- und Effizienzpotenziale erschließen können. Kein Wunder, dass es ganz vorne auf der Bestsellerliste steht. Tipp: Kaufen. **Ursula Hofmann**

Mindmapping am PC
Von I. Kommer und H. Reinke. München: Carl Hanser Verlag, 2001. 239 Seiten, ISBN 3-446-21651-0, 49,80 DM

Passendes Buch fürs richtige Programm

Ich muss gestehen: Ich bin seit Jahren ein begeisterter Anhänger und Nutzer des in diesem Buch vorgestellten Computerprogramms. Ich nutze es sowohl im privaten wie geschäftlichen Bereich und habe damit den Eindruck, eine tatsächliche Erleichterung bei der Planung und Ausführung meiner Arbeit zu erreichen. Eigentlich ist die Anwendung des Programms sehr leicht zu erlernen; warum also dieses Buch?

Dafür gibt es zwei wesentliche Gründe: Es liefert zum einen viele nützliche Tipps zu Anwendungsbereichen und zur Ausführung, die selbst einem erfahrenen Nutzer neue Anregungen geben. Noch spannender ist, dass hier auch andere Techniken beschrieben werden, die Hilfestellungen bei Erreichung des Ziels bieten können, den Computer für kreative Arbeitstechniken zu nutzen. Und dies nie in einer belehrenden, sondern in einer leicht verständlichen Form, verbunden mit einer angenehmen Angebotshaltung der Autoren. Es ist nur schade, dass der Leser nichts von deren Hintergrund und Anwendungsbereichen der beschriebenen Techniken erfährt. **Marcus Bloser**

Taschenbuch der Informatik
Von U. Schneider und D. Werner. München: Carl Hanser Verlag, 2001. 876 Seiten, ISBN 3-446-21753-3, 49,80 DM

Geballtes Wissen für Spezialisten

Prall gefüllt, aber trotzdem handlich, mit vielen Informationen, so liegt das „Taschenbuch der Informatik" vor dem Rezensenten. Und wer könnte all die Informationen aus diesem dicken Buch gebrauchen? Nun, zuerst spricht es den Informatiker und eingefleischte Computerspezialisten an. Außerdem dienen die Inhalte allen, die tiefere Einblicke in die Rechner- und Programmiertechnik bekommen wollen. Wer wissen möchte, wie die Informationen in den Rechner gelangen, dort umgesetzt und zu Ergebnissen werden, wie sie gespeichert und weitergeleitet werden, der ist hier richtig. Die Informationen selbst sind gut aufbereitet, den wichtigsten Bereichen ist ein Kapitel gewidmet: zu Speichertechniken, Datennetzen, Betriebssystemen, Programmiersprachen und Multimedia – mit vielen Formeln, die der Informatiker benötigen wird, der bloße Interessent sicherlich nicht. Was im Text steht ist für alle interessant. **Dietmar Kuhn**

VORSCHAU **AUF MM 47 VOM 19. 11. 2001**

ORGANOBLECHE

Die Kombination Tapelegen und Umformen verspricht eine werkstoffoptimierte Herstellung leichter, aber beanspruchungsgerechter Formteile mit Endlosfaserverstärkung aus Organoblechen.

KOMMUNIKATION

Internet und Intranet haben die Kommunikationsmöglichkeiten zwischen Unternehmen und Mitarbeitern verändert. Mit Videoconferencing und Streaming tun sich eine ganze Menge Chancen für den Mittelstand auf.

MESSE K 2001

Dr. Helmut Eschwey, Vorsitzender des Ausstellerbeirats der K 2001 in Düsseldorf: „Die gezeigten Innovationen werden den nächsten Aufschwung tragen."

TRANSPONDER

Transponder – Datenspeicher bestehend aus Mikrochip, Antenne und Gehäuse – finden in vielen Anwendungsbereichen immer weitere Verbreitung.

Sie lesen außerdem:

MATERIALFLUSS

Zu den zukunftsfähigen Maßnahmen für Unternehmen zählt eine ganzheitliche Betrachtung des Materialflusses.

SCHWEISSSPRAYS

Schweißsprays, die das Anheften von Schweißspritzern verhindern sollen, können zu Gefahren führen.

DRUCKLUFTERZEUGUNG

Permanentes Controlling kann die Wirtschaftlichkeit der Drucklufterzeugung deutlich steigern.

Themen:

MATERIALFLUSS

ARBEITSSCHUTZ

KUNSTSTOFFTECHNIK

ENERGIETECHNIK

MIKROSYSTEMTECHNIK

IT-BUSINESS

MANAGEMENT

MM Internet
www.maschinenmarkt.de

Fachartikel-Link-Service
Zusatzinformationen zum Heftinhalt

Aktuelles
Nachrichten aus Wirtschaft u. Technik

Newsletter-Abo
Kostenloser Online-Service der MM-Redaktion

Marktspiegel
Produktinformationen

Firmen und Produkte
Datenbank mit Produkten und Firmenprofilen

MM-Börse
Dynamische Datenbank für Gebrauchtmaschinen

MM-Industrial Magazines
Industriemagazine in West-, Mittel-, Osteuropa und Asien

MM-Service
Probehefte, Mediadaten, Abonnements, Software, Seminare

MM-Spezial
Hyperlinks zu Messegesellschaften, Verbänden und Behörden

Jobbörse
Aktueller Stellenmarkt